



فاست

الإبداع والابتكار

تحسين الإجراءات وتطوير المنتج والحل السريع للمشكلات المعقدة

تأليف
تشارلز و. بايذاوي



ترجمة
د.م. عبدالرحمن إبراهيم ب

راجع الترجمة
د.م. رائد بن محمد عثمان







مركز البحوث

فـــاســـت

الإبـــداع والابتـــكار

تحسين الإجراءات وتطوير المنتج والحل السريع للمشكلات المعقدة

تأليف

تشارلز و. بايذاوي

ترجمة

د . م. عبدالرحمن إبراهيم بن عمار

راجع الترجمة

د . م. رائد بن محمد عثمان

١٤٣٦هـ - ٢٠١٥م



بطاقة الفهرسة

ح معهد الإدارة العامة، ١٤٣٦هـ.

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر.

بايذاوي، تشارلزو

فاست الإبداع والابتكار: تحسين الإجراءات وتطوير المنتج والحل السريع للمشكلات المعقدة. / تشارلز بايذاوي؛ عبدالرحمن إبراهيم بن عمار - الرياض، ١٤٣٥هـ.

٣٢٨ ص؛ ١٧ × ٢٤ سم.

ردمك: ٠-٢٢٨-١٤-٩٩٦٠

١- العمليات الإدارية ٢ - المنظمات والهيئات - تنظيم وإدارة أ. بن عمار، عبدالرحمن إبراهيم (مترجم) ب. العنوان

ديوي ٦٥٨,٥٤٢ ١٤٣٥/٦٧٦٩

رقم الإيداع: ١٤٣٥/٦٧٦٩

ردمك: ٠-٢٢٨-١٤-٩٩٦٠

تليجرام مكتبة غواص في بحر الكتب



هذه ترجمة لكتاب

FAST Creativity & Innovation

Rapidly Improving Processes, Product Development and Solving Complex Problems

By

Charles Bytheway



أهم جروبات علي تليجرام

باحثون

هنا سور الازبكية

غواص في بحر الكتب

قناة مصر الثقافية و الفنية



اقرأ ما كتبه المراجعون:

«لقد استخدمت فاست (FAST) لتحسين الإجراءات وتقويم العظام، وهي لاستبدال مفصل الركبة بمنتج اصطناعي. كان التعليق الختامي هو «إن هذه هي المرة الأولى التي يتمكن فيها الأطباء والمهندسون من التواصل على المستوى نفسه».

جيري كوفمان، أخصائي قيمي معتمد، FSAVE

الرئيس، ج.ج. شركة كوفمان وشركاه

إن أسلوب فاست (FAST) يحلل متطلبات الوظيفة إلى مكونات ويمثل العلاقات المنطقية بينها. يساعد العمل مع الوظائف على كسر الجمود النفسي الشائع الذي يعيق الإبداع في حل المشكلات. على المستوى التقني، يأخذ فاست (FAST) المنطق المرتبط بالنموذج الهيكلي ويضعه بشكل بديهي لاستخدامه. إن استخدامه الأساسي هو في حل المشكلات؛ ولكن بصفته نظام تمثيل أساسي، فإن هناك استخدامات جديدة لا زالت تظهر له، والتي تشمل استخدامه على أنه أداة للتعليم وطريقة لتمثيل التقنية لأغراض البحث. لن يكون استعمال هذا الكتاب لفهم الطريقة فقط، وإنما لفهم الفكرة الأصلية من المطور نفسه. يُعد هذا الكتاب في حد ذاته عملاً بارزاً في مجال حل المشكلات الإبداعي.

د. مارتن حياة

المطور لشركة لسينوبتكس كريتيفيتي

«لقد تعهدنا عمل دراسات مخطط لمصنع وكيفية استخدام العمالة واستكمال تصنيع وتغليف جوارب طويلة وأنظمة شراء وأنظمة مراقبة المخزون والتدفق النقدي للشركة... وأنظمة الفوترة ونظم المدين وأنظمة دفع الائتمان ... وكنا على ثقة بأننا إذا واصلنا التمسك بقواعدك لمنهج فاست (FAST)، فإن الجواب الذي نسعى له سيتم العثور عليه».

ليون م. ترنر، مستشار الإدارة

جون ب. يونق وشركاه

هوثورن، أستراليا

«يقلل فاسـت (FAST) الوقت لمراجعة الحسـابات المعقدة والتحليل الإداري ربما إلى الثلث من الوقت الذي سيسـتغرقه، وفي الوقت نفسـه يزيـد من جودة إجراءات التخطيط وعرض المخططات».

دونالد ب. ڤاس

مدير مكتب تحليل النظم

رابطة ولاية بنسلفانيا

«في هذا الكتاب، يقدم المؤلف أسـئلة مثيرة للفكر لتعزيز التفكير المنطقي وانتحال الأدوار بشـكل حدسـي، تساعد هذه الأسئلة على إنشـاء مخططات المنطق الوظيفي وتعرض رؤى إضافية. تتيح شـجرة الوظيفة لكثير من الناس ممن يعملون في مواقع جغرافية مختلفة، أن يعملوا سوياً باستخدام الحاسب الآلي والبريد الإلكتروني؛ لإنشاء الوظائف المطلوبة للتحليل وأن يولدوا الحلول الإبداعية للمشكلات.

ريتشارد ج. بارك، مهندس محترف، أخصائي قيمي معتمد، الجمعية الأمريكية لمهندسي القيمة - رئيس شركة ر.ج. بارك وشركاه

«على حد علمي، فإن فاسـت (FAST) هو الأسلوب الوحيد المتاح للتحليل الهيكلي الحقيقي للمنتج».

س.أ. لوبيز باديللا

مدير هندسة التصنيع

جنزال إليكتريك، الأرجنتين

«أنتجت إحدى وكالات بنسلفانيا خطة وكالة باستخدام طريقة أخرى تطلبت (٦٣٨) صفحة. يمكن لفاست (FAST) أن ينتج خطة أكثر شمولية ومعبرة باستعمال أقل من (٥٠) صفحة».

جون س. هولار

مدير برنامج تقليل التكاليف

رابطة ولاية بنسلفانيا



«لقد طبقنا أسلوب مخطط فاست (FAST) على أكثر من ١٠٠ منتج. إننا نستخدم أسلوب فاست (FAST) أيضاً في قوى العمل التطبيقي لتطوير تصاميم جديدة وتحسين المنتجات القديمة وتحليل الإجراءات التشغيلية واختراع أساليب جديدة. لقد كانت النتائج مرضية للغاية. يوضح مخطط فاست (FAST) المشكلة ويحدد المنطقة لتطبيق الإبداع.

ريتشارد ج. بارك

مدير التحكم في القيمة

شركة كرايسلر





المحتويات

الموضوع | الصفحة



المحتويات

الموضوع	الصفحة



المحتويات

الموضوع	الصفحة


المكتبة الاقتصادية
ECONLIBRARY
قناة المكتبة على التيليجرام

المحتويات



المحتويات

الموضوع | الصفحة



المحتويات

الموضوع	الصفحة



المحتويات

الموضوع	الصفحة


المكتبة الاقتصادية
قناة المكتبة على التيليجرام
ECONLIBRARY

المحتويات



المحتويات

الموضوع	الصفحة


المكتبة الاقتصادية
قناة المكتبة على التيليجرام ECONLIBRARY

المحتويات



المحتويات

الموضوع — الصفحة



أهم جروبات علي تليجرام

باحثون

هنا سور الازبكية

غواص في بحر الكتب

قناة مصر الثقافية و الفنية



تقديم:

يُعد تشـــارلز بايـــذاوي أحد العمالقة عندما يأتي التحدث عـــن التفكير الإبداعي، ولدينا الكثير لكي نشـــكره عليه. لقد اكتشـــف ما أســـميه بنظرية علاقات الوظيفة، كما اخترع مخطط فاست (FAST) الذي يفسر تلك العلاقة. إن هاتين الرؤيتين هما أداتان أساســـيتان تساعدان في زيادة مقدرة الشخص الإبداعية، كما أنهما قد أدرجتا في أساليب التجارة حول العالم.

لدينا هنا فكرتان عظيمتان، الإبداع وتحليل القيمة، طُورت فكرة تحليل القيمة عن طريق لورانس مايلز في الخمسينيات الميلادية، كان أساس الفكرة هو أن الطريقة التي تظهر وتعمل فيها الأشـــياء تحد تفكيرنا إلى المنتجات والطـــرق القائمة، ولكن عندما نركز على ماذا تعمل أو ماذا نريد - الوظيفة - فإن النتيجة هي إبداع غير محدود.

يعتمـــد نظام إدارة تحليل القيمة على ما يســـمى بتحليل الوظيفة. تعرَّف الوظيفة بأنها: شـــيء نريده أو نحتاجه، الغاية، الهدف، شـــيء نحن مستعدون لندفع من أجله، ويجب أن تعرَّف الوظيفة بطريقة معينة تعزز التطوير الإبداعي.

لقد درس تشـــارلز هذه الغاية واكتشـــف أن لكل وظيفة سبب وعلاقة مؤثرة، وقام باختراع مخطط فاســـت (FAST) ليفســـر هذا الوضع. في عام ١٩٦٥م قام بتقديم ورقة بعنوان «أسلوب تحديد الوظيفة الأساسية» في المؤتمر العالمي للجمعية الأمريكية لمهندســـي القيمة في بوسطن، وقد أشـــار في هذه الورقة إلى العلاقة الوظيفية وإلى مخطط فاست (FAST).

وقد تم قبول تلك الطرق من قبل المتخصصين في تحليل القيمة والمهندســـين حول العالم، ويُعتقد في كثير من الأحيان بأنك إذا لم تســـتخدم مخطط فاســـت (FAST) فإنك لا تقوم بعمل تحليل للقيمة. وغنيٌ عن القول، فإن ذلك قد ولّد مخططات فاست (FAST) مختلفة، بعضها جيد والبعض الآخر ليس بالجودة نفســـها. ومع ذلك، فقد وُجد في كل حالة تقريباً أن المجهود المبذول لعمل المخطط قد عزز التطوير الإبداعي. يقدم هذا الكتاب إجراءً لفاســـت (FAST) يوحد الطريقة لإنشـــاء مخططاته، وكذلك شـــجرات الوظيفة الخاصة به. كانت نتيجة هذا العمل أن أصبح تشارلز أول شخص يُمنـــح جائزة مايلز عن طريق الجمعية الأمريكية لمهندســـي القيمـــة تقديراً لعمله في تحسين (تحليل/هندسة) القيمة.



وقد طُلب منه مؤخراً من قبل الجمعية، والتي تعرف الآن بالجمعية الدولية لمهندسي القيمة، أن يضع أفكاره على الورق لمصلحة الجميع لفهم طرق تفكيره ولكي يساعد الآخرين على استخدام أساليبه. لقد عمل ذلك في كتابه هذا، ووضح الطريقة التي وسّع فيها شجرة الوظيفة، والتي قدمها في ورقته الأصلية في مؤتمر الجمعية الأمريكية لمهندسي القيمة في عام ١٩٦٥م. تتيح شجرة الوظيفة لكثير من الناس، ممن يعملون في مواقع جغرافية مختلفة، أن يعملوا سوياً باستخدام الحاسب الآلي والبريد الإلكتروني؛ لإنشاء الوظائف المطلوبة للتحليل، وأن يولدوا الحلول الإبداعية للمشكلات.

في هذا الكتاب، يقدِّم المؤلف أساسيات تحليل القيمة، إضافة إلى أسئلته المثيرة للفكر لتعزيز التفكير المنطقي وانتحال الأدوار بشكل حدسي، بالإضافة إلى ذلك، تساعد هذه الأسئلة على إنشاء مخططات المنطق الوظيفي وتعرض رؤى إضافية لمناهج تفكيره، والتي جعلت هذا الكتاب نصاً نفيساً للدروس الخاصة بالإبداع بالإضافة إلى الحالات الإبداعية الفردية.

طريقة شجرة الوظيفة، علاوة على مخطط فاست (FAST)، هي أقوى منهج موجود لتوسيع المدارك الخاصة بالحلول الإبداعية، وكل شخص ممارس لأي عمل، يتطلب الحلول الإبداعية للمشكلات، سوف يستفيد من هذا الكتاب.

ريتشارد ج. بارك،

مهندس محترف، أخصائي قيمي معتمد،

الجمعية الأمريكية لمهندسي القيمة.





تقديم:

يعتبر مجال حل المشـــكلة الإبداعي جديداً نســبياً. هناك الكثير في أســلوب التحايل أو الأســـاليب التي تعمل في بعض المجالات، ولكن هناك القليل في الأســلوب الفعلي. في بحثي الخاص بالعلم الإدراكي في حل المشكلة الإبداعي، نشأ نوعان من الإسهامات خلال الخمسين ســنة الماضية. إحدى هذه الإسهامات يمكن استنتاجه من نماذج أساسية معينة لحل المشكلة الإبداعي. وإليكم بعض الشخصيات البارزة في هذا المجال بالإضافة إلى إسهاماتهم، وهم:

- جنرخ التشولر، يقوم بالاستنتاج من نموذج هيكلي نشأت منه طريقة ترز (TRIZ).
- جيمس ل. آدمز، يقوم بالاستنتاج من نموذج تمثيلي في أنظمته الخاصة بالإدراك.
- إدوارد دي بونو، يقوم بالاستنتاج من نموذج تحوُّل حالة في تطوير تفكيره الجانبي.

هناك نوع آخر من الإســـهام له الأهمية نفسها، وهو تشكيل هذه الطرق الأساسية في التفكير إلى تصور وهيكل معرفي لمنهج حل المشكلة. لقد حقق تشارلز بايذاوي ذلك الإسهام عن طريق تقنية نظام تحليل الوظيفة، ويطلق عليها عادةً فاست (FAST).

يحلل منهج فاست (FAST) متطلبات الوظيفة إلى عناصر، ويمثل العلاقة المنطقية بينهم. إن اســـتخدام الوظيفة يساعد على كسر الجمود النفسي المشترك الذي يعوق عادةً الإبداع في حل المشكلات.

وعلى المســـتوى التقني، فإن إســـهام بايذاوي كان عن طريق أخـــذ المنطق المرتبط بالنموذج الهيكلي ووضعه بالشكل الذي يمكن استخدامه بشكل حدسي. إن استخدامه الأساسي هو حل المشكلات؛ ولكنه يُعد نظام تمثيل أساسي، فلا زالت هناك استخدامات جديدة تنشأ منه، بالإضافة إلى أنه أداة للتدريس وطريقة لتمثيل التقنية للبحوث.

إن هـــذا المنطق للوظائـــف، والذي يتطلب ربط الوظائف الأخرى، يســـمى بالمنطق المترابط، وكانت طريقة بايذاوي هي الأولى في استخدام هذا المنطق.

ومنذ ذلك الحين، كان هناك العديد من إعادة الاكتشاف للطريقة نفسها وبمسميات مختلفـــة، مثـــل: تحليل القيمة ونظريـــة القيود ومخطط هيكل السَّـــمكة. لقد تقدم مخطط فاســـت (FAST) على هذه الطرق الأخرى بعشرين سنة. سيكون هذا الكتاب مفيداً ليس لفهم الطريقة فحســـب ولكن لفهم البصيرة المبدعة لمطورها أيضاً. وعلى ذلك، يُعد هذا العمل معلماً في مجال حل المشكلة الإبداعي.

د. مارتن هيات



عن المؤلف:

تخرج تشارلز بايذاوي من جامعة يوتاه ببكالوريوس في الهندسة الميكانيكية في عام ١٩٥٢م، حصل على درجة الماجستير في الهندسة الميكانيكية في عام ١٩٦١م. قبل حصوله على درجته العلمية الثانية بقليل حصل على شهادته في الهندسة القيمية من جامعة كاليفورنيا بلوس أنجلوس في عام ١٩٦٠م.

لقد جعله اهتمامه في مجال التصميم والبناء والتطوير وكذلك أعمال النجارة خلال دراسته في الجامعة، يقوم بتصميم وبناء اثنين من المنازل الخاصة به. وقبل أن يتم التعاقد معه من قبل شركة سبيري راند (Sperry Rand Corporation)، كان يقوم بتصميم أنظمة التدفئة والتكييف للمنازل والمباني التجارية لصالح شركة لينوكس للصناعات (Lennox Industries, LLC)، وقام بتصميم جهاز للتعدين تحت الأرض لشركة إيمكو (EIMCO Corporation). وأثناء عمله في شركة سبيري راند، قام بتصميم برج لبندقية ٦٢ ملم قاتلنق (Gatling) خلال حرب فيتنام، كما عمل على قاذفات قنابل يدوية، وكذلك أنظمة القذائف، وتولى أول حلقة هندسة قيمية في الشركة في عام ١٩٦٠م. وكان مدير التشكيل لبرامج DDR, ARTS III, NAVA AIR، وبرنامج LAMPS الخاص بسلاح البحرية، وعدة برامج عسكرية أخرى.

وحتى تقاعده في عام ١٩٨١م، عمل السيد بايذاوي مديراً للهندسة القيمية في مدينة سولت ليك. وليس ببعيد عن موضوع الهندسة القيمية، فقد اشتغل رئيساً للبحث الوظيفي، إذ عمل مع الفريق الذي قام باستشارات الهندسة القيمية في الإنشاءات الجديدة لجامعة كاليفورنيا، بيركلي، لوس أنجلوس، وسان دياقو. بعد ذلك، عمل في كلية سولت ليك الاجتماعية وأنشأ فيها قسم الهندسة الميكانيكية، وأصبح أستاذاً مشاركاً في ذلك القسم.

قام خلال تلك السنوات والتي تلتها، بنشر (١٩) بحثاً عن عمل مخطط فاست (FAST) والمواضيع ذات العلاقة، كان اثنين منها عن منطق بولين (Boolean logic). كان الأستاذ بايذاوي أول شخص يحوز على جائزة لورانس د. مايلز من الجمعية الأمريكية لمهندسي القيمة، (تسمى الآن الجمعية الدولية لمهندسي القيمة SAVE International)، مقابل إنشائه الإبداعي لتخطيط فاست (FAST). وهو مهندس قيمي موثق (CVS) وزميل في الجمعية الدولية



لمهندسي القيمة (SAVE International). وقد أُوصي به ليكون ضمن هيئة الخبراء للرئيس رونالد ريجان للتحكم في مسلك الإنفاق الحكومي، والذي يسمى بمسح القطاع الخاص فيما يتعلق بالتحكم في التكلفة.

إن الهندسة القيمية والإبداع مع ذلك ليسا مجمل حياة السيد بايذاوي، فهو متزوج من زوجته الأولى فريدا دولمير وقد احتفلوا مؤخراً بذكرى زواجهم السابع والخمسين (٥٧). لديهم أربع (٤) بنات وولدين (٢) وثلاثة وعشرون (٢٣) حفيداً واثنتين (٢) من بنات الأحفاد.

يمكن الاتصال بالسيد بايذاوي عن طريق زيارة الموقع www.fastcreativity.com.





شكر وعرفان:

قبل ما يزيد على (٤٥ سـنة)، وضع إد هيلر انطباعاً في حياتي لن أنساه أبداً وهو عندما قام بتدريسي عن الوظائف. إني أعترف له بوضعه تلك الشرارة في حياتي التي غيَّرت مسـيرة حياتي المهنية. لقد أصبح لورانس مايلز، المؤسـس لمنهج تحليل القيمة والهندسة القيمية، صديقاً ومعلماً خاصاً على مر السنين. هو الرجل النبيل الذي غيَّر طريقتنا في النظر إلى الأشياء.

أود أن أعتـرف بالمسـاهمة العظيمة التي قدمها صديقي ريتشـارد ج. بارك من برمنجهام، ميتشـيفن، في نشـر هذا الكتاب. إذ بدون توجيهـه ومهاراته التحريرية فـإن حلم حياتي فـي تأليف كتاب عن فاسـت (FAST) لم يكن ليتحقـق أبداً. كان ريتشـارد دائماً مؤيداً قوياً لفاست (FAST) وكان مؤثراً في تدريس هذا المنهج للكثير من الآخرين. كما أشـكر الكم الكبير من الناس الذين كتبوا لي على مر السـنين عن نجاحاتهم عندما استخدموا منهجي.

خلال الثلاثين سنة الماضية، أرسل لي جيري كوفمان مجلدات من مخططات فاست (FAST) التي طورها هو وزملاؤه. إن الجهد الذي لا يكل لجيري في الترويج لفاست (FAST) محلياً وعالمياً موضع تقدير كبير. الشكر موصول للعديد من الآخرين، وهم كثيرون لأسميهم، الذين أرسـلوا لي مواد لكي استخدمها في كتابي والذين قد روَّجوا لمزايا إنشـاء مخططات فاسـت (FAST). أخيراً، أود أن أشكر ابني جي وأخي ألفن، اللذان عملا كثيراً من التحسينات البنّاءة في النص. أود أيضاً أن أشكر زوجتي فريدا على صبرها.

تشارلز و. بايذاوي



قيمة إضافية للكتاب على الشبكة العنكبوتية (الإنترنت):

نحن ملتزمون في جي روس للنشر (J. Ross Publishing) بتقديم طرق احترافية بمشـاركة عملية تعزز التجربة التعليمية وتعطي القراء فرصة لتطبيق ما تعلموه. هذا هو السـبب الذي يجعلنا نقدم مواد إلحاقية مجانية لتحميلها عن هذا الكتاب، وكذلك جميع المنشـورات المشاركة ذات القيمة الإضافية على الشـبكة العنكبوتية. يمكن أن تحتوي هذه المصادر في الشـبكة العنكبوتية على إصـدارات من المواد التفاعلية التي تظهر في الكتاب أو قوالب إضافية وأوراق عمل ونماذج ومخططات وحالات دراسـية ومقترحات وجداول وطرق تقييم وأشـياء أخرى. في أي وقت ترى شـعار WAVTM على أي من منشـوراتنا، فإن هذا يعني أن هناك مادة إضافية مصاحبة للكتاب وتكون متوفرة في مركز تنزيل الموارد على العنوان: www.jrosspub.com.

تحتوي مواد التنزيل المتوفرة لكتاب فاسـت (FAST) الإبداع والابتكار على: أسئلة مثيرة للفكر والقواعد الأساسـية للعصف الذهني وشجرة فاست (FAST) لإجراءات فاست (FAST) وقوالب لتكوين مخططات فاست (FAST).



(١)
مقدمــة

يبحث الأشــخاص المبدعون عن فرص لتوســيع خيالهم في مجالات قد بحث فيها آخرون أو في مجالات لم يتأمل أو يغامر فيها الآخرون.

لقد لقب د. ألبرت أنيشــتاين بالمخترع الفكــري أو العبقري، إذ قال: «الخيال أكثر أهمية من المعرفة». لقد تحصل على ذلك عن طريق تدريب خياله، واستطاع توسيعه إلى مجالات غير معروفة. أعتقد أن باســتطاعتك أنــت أيضاً أن تغامر في مجالات إبداعية جديدة إذا قمت بتطبيق مبادئ الإبداع الموجودة في هذا الكتاب.

استخدام الشخص لخياله:

لم يعد إنشــاء الأفكار أو استخدام الشخص لخياله ذلك السر لعدد قليل فقط من الرجال والنســاء المتعلمين والناجحين. إنه متاح لــك ويثبت ذلك التاريخ. إن الصبي الــذي عمل في ســوقٍ للحوم وباع الحلوى والمشــروبات الغازية والمــاء والصحف على القطار في وقت فراغه طوَّر مقدرته على تكوين أفكار جديدة جلبت النجاح والشهرة. ذلك الصبي هو توماس أديســون. لقد أتت الأفكار العظيمة بشــكل عام من أشخاص كانوا يعملون في مجالات لا علاقة لها بمجال المحاولة. كان ســامويل مورس رســاماً للصور، واخترع التلجراف، اخترع القارب البخاري عن طريق فنان هو روبرت فولتون، كما أن إليويتني، وهو مدرس، اخترع محلج القطن وكان أول شخص يبني أجزاءً قابلة للتبادل، والتي جعلت صناعة الساعة مزدهرة.

كان نجاحهم مبنياً على قرارات شخصية للتفكير بشكل أعمق في أشياء لاحظوها في حياتهم اليومية. إن لدينا أكثر مما كان لديهم من الأشياء لملاحظتها. كم من مرة شــاهدت منتجاً جديداً يُطرح في السوق وقلت لنفسك «كان من الممكن أن أخرج بهذه الفكرة لو أنني فقط أخذت الوقت للتفكير فيها. إن هذه الفرص موجودة في كل مكان، وتنتظرك لكي تدركها فقط.

يعتبــر إيرل توبر من المخترعــين الحديثين، إذ أخذ نفايا البولي إيثيلين الأســود، من مخلفات مصافي البترول، وصنع منها بلاســتيكاً متيناً غير مســامي وغير دهني وشفاف، يعرف بالتوبروير (Tupperware). مخترع اسمه تشستر ف. كارلسون اخترع



النسـخ والتصوير الفوتوغرافي الكهربائي. وقيل أنه الرجل الذي بدأها، والذي جعل بالإمكان طباعة ما يزيد على المائة نسخة خلال دقيقة واحدة، وكذلك تقييد ونقل صور كهربائية ثابتة بالإضافة إلى التسجيلات... إلخ.

كل شخص لديه شيء من المقدرة الإبداعية، إنك تكون مبدعاً إذا قمت بعمل شيء مختلف اليوم عن ما عملته بالأمس. إذا قمت بعمل شيئين مبدعين غداً وتزيد واحداً إضافياً كل يوم، وبهذا فإن قدراتك سوف تستمر في الزيادة.

إن منهجي الإبداعي لفاست (FAST) سيعلمك الكيفية التي تحفز الإبداع لديك وتزيد فرصك الإبداعية. كلمة فاست (FAST) هي اختصار لمنهج نظام تحليل الوظيفة (Function Analysis System Technique). الأسئلة المنطقية المرتبطة بهذا المنهج هي محفزة للذات، وكل إجابة تُستخدم لتكوين سؤالين جديدين. إن هذين السؤالين يُجبران التفكير في مستويات أعلى للفهم وكذلك بالأساليب المختلفة لأداء المهمة نفسها.

على سبيل المثال، فإن هذا المنهج سوف يسمح لك بتنمية جملة من سطر واحد إلى حجم كبير من المعلومات خلال وقت وجيز. عندما تأتي المعلومات مندفعة، فإنها ستُشعل الإبداع لديك وستبدأ أفكاراً جديدة تتدفق في مخيلتك، يجب أن تجربها لكي تصدقها.

الأسئلة التي تُطرح:

يعلمك هذا الكتاب العناصر الأساسية لتحليل الوظيفة وكيف أن الإبداع في فاست (FAST) يمكن أن يُغيِّر طريقتك في التفكير. سوف تُعلمك الأسئلة التي تطرحها عندما تقوم باختيار مهمة، بعد ذلك ستعلمك الأسئلة التي تطرحها على نفسك، مثل لماذا يجب أن تُكرس الطاقة نحو مهمة معينة؟ إن الأسئلة الإضافية تجلب حقائق جديدة إلى انتباهك وتسمح لك بترتيبها بشكل منطقي، أيضاً سيساعدك المنطق المصاحب لهذه الأسئلة على تحديد أية معلومة مفقودة.

هناك عشرة أسئلة محفزة تُستخدم لتحليل أي موضوع، سوف توسع وتعزز هذه الأسئلة تفكيرك نحو مستوى جديداً من الفهم، إذ إن هذا المنهج يرتب تفكيرك والمعلومات التي قد جمعتها. عندما يحدث ذلك، فإن عقلك الإبداعي سوف يبدأ في التأمل ويُطبق الأسئلة ذاتها على المعلومات الجديدة التي جمعتها، وستبدأ الأفكار الجديدة تتدفق.

هــذه الطريقة في الإبداع تذكرني عندما كان أحفادي يعيشــون معنا، كان حفيدي يســألني دائماً «لماذا» مراراً وتكراراً عن كل شيء، وحالما أعطيه إجابة مبسطة، يسأل مراراً أخرى «لماذا» عن الشيء الآخر. وعندما كبر، بدأ يسأل «كيف» تعمل هذا «وكيف» تعمل ذاك، مراراً وتكراراً. لاحظتم، عندما كبر، كان باستطاعته أن يفهم تماماً السبب «لماذا» كنت أعمل ذلك الشيء، بعد ذلك أراد أن يعرف كيف يعمل ذلك بنفسه.

منطق لماذا - كيف؟

لقد علَّمك «منطق ٣٢٦ لماذا – كيف» المثبت عندما كنت صغيراً، ويســتمر اليوم في تعليمــك إن أخــذت الوقت للتعرف عليه. يُعد منطق لماذا-كيف القلب والجســم لهذا المنهج الإبداعي. إن الإدراك والخبرة تســاعدنا جميعاً على أن نفكر بشكل أعمق في الكثير من المجالات المختلفة عندما نســأل الأســئلة نفســها لماذا وكيف المثبتة، يجلب هذان السؤالان معاً حقائق، بحيث تستطيع ربطهن بشكل منطقي وفهمهن أيضاً. كما أنهما يثيران إبداعك، ولذلك تشعر بأنك أفضل عندما تجد زيادة في مستوى تفكيرك ورضاءً في إنجازاتك.

ســأل شــخص نائب الرئيس ومدير البحوث في شركة جنرال موتورز، تشارلز ف. كيترنــق، كيف صادف أن كانت شــركة جنــرال موتورز تصنع أغلــب قاطرات الديزل الكهربائيــة في البلد؟ وقــال: «أعتقد أن لديكم حماية جيدة لبراءة الاختراع بشــكل فظيع». أجاب كيترنق، حسناً، إليك الجواب «كما ترى، فإن الكثير من الناس يعتقدون بأننا مجانين؛ وهذه هي أفضل حماية من أي براءة اختراع».

قبل ســنوات عديدة قال لــي مهندس باحث بأنه يعتقد أننــي مجنون عندما كنت أعلمه منهجي الإبداعي. بعد أســبوع، أصبح متحمســاً لفكرة جديدة لجهاز تحديد الاتجــاه «الجيروســكوب»، إذ قضى لياليه في تطويرها بنفســه. إن منهجي بســيط جداً، بحيث إنه من الصعب جداً التصديق بأنه يعمل بشــكل جيد. وأساســاً، فإن كل ما أفعله هو ســؤال «لماذا» و«كيف» مراراً وتكراراً، تماماً عندما كنت صغيراً. ســميت هذه الأسئلة «أسئلة لماذا – كيف المنطقية». كما إنني أسأل أيضاً أسئلة أخرى عديدة محفزة للتفكير وهي تُوسع فهمي وتُحفز إبداعي.

فاست (FAST) وشهادة المستخدمين له:

بعد اكتشــافي لهذا المنهج قمت بعمل عرض له في بوسطن، ماساتشوستس. أثناء



التقديم، عرضت مخططاً لكي أُظهر الإجابات للأسـئلة الخاصة بمنطق لماذا – كيف، وبينت كيف أن المنطق قد ربط الإجابات بعضها مع بعض. لقد سـميت هذا المخطط بمخطط فاست (FAST). إن كثيراً من المستخدمين لمنهجي يسمونه «فاست (FAST)» فقط، وقد غمرني قبوله. إليكم تعليقين من المئات التي كُتبت لي:

نحن واثقون بأننا إذا التزمنا بقواعد منهجك لفاسـت (FAST)، فإنه سيتم العثور على الإجابة التي نسعى إليها.

ليون م. تورنر

مستشار إداري

جون يونق وشركائه

هاوثورن، أستراليا

إن مخطط فاست (FAST) يوضح المشكلة ويحدد المنطقة لتطبيق الإبداع.

ريتشارد ج. بارك

مدير التحكم في القيمة

شركة كرايسلر، ديترويت، ميتشغن

بعد أن اكتشـفت أن منهجي يعمل في أي نوع من المشـكلات، ذكرت هذه الحقيقة في إحدى المقالات. أخذ أحد المديرين في ولاية بنسـلفانيا بالبحث عن حل لمشكلات الولاية المالية؛ لأنها كانت مفلسة أو قريبة من الإفلاس في ذلك الوقت، وبعد قليل من البحث، وقع على مقالتي، فقام موظفوه بتطبيق منهجي، وكتب لي ما يلي:

إن فاسـت (FAST) يخفض الوقـت للتحليل المعقد ... مخطـط واحد يمكن أن يساوي أكثر من ألف كلمة في كثير من الأحيان. كما يمكن أن يُفهم ويُقدَّر من قبل أي شخص تقريباً.

دونالد ب. قوس

مدير مكتب تحليل النظم

رابطة ولاية بنسلفانيا

هاريسبورغ، بنسلفانيا



كتب أحد أعضاء رابطة ولاية بنسلفانيا عن الأسئلة الخاصة بمنطق لماذا - كيف وعن فاست (FAST) ما يلي:

إن الإجراءات للإجابة عن الأسئلة الخاصة بمنطق لماذا-كيف وفاست (FAST) (الوصفة) تجعل «التخطيط الإبداعي» حتمياً وسهلاً جداً، بحيث قد لا يدرك مديرو البرنامج كم هي حقاً مبدعة. هذه الوصفة تقوم بتغيير قائمة العصف الذهني من مكتملة تقريباً إلى مكتملة تماماً!... تكون الإجابة الباطلة واضحة بشكل تلقائي تقريباً حتى للشخص غير الخبير في إدارة البرنامج الذي يجري التخطيط له... أنتجت إحدى وكالات بنسلفانيا خطة وكالة باستخدام طريقة أخرى والتي تطلبت (٦٣٨) صفحة. يمكن لفاست (FAST) أن ينتج خطة أكثر شمولية ومعبرة باستعمال أقل من (٥٠) صفحة.

قمتُ بزيارة لمصنع كرايسلر في ديترويت، ميتشيغن بعد فترة قصيرة من بدء استخدامهم لمنهجي فاست (FAST)، وأخبرت بأن المصنع قد أصبح ناجحاً جداً باستخدامه له، بحيث إن الشركة قدمته لمصانعها الكندية وكانت في طور تقديمه لمصانعها في إنجلترا. وقد كُتب ما يلي لمدير قسم سبيري يونيفاك (قسم في شركة سبيري راند) في مدينة سولت ليك:

نحن نشعر بأنه ليس هناك شك في أن النتائج التي تم الحصول عليها لم تكن لتتحقق دون استخدام مخطط فاست (FAST) ليحفز ويرتب أفكارنا ويحدد المنطقة المعينة للتحسين.

هـ.ت. هيرون

مراقب شركة كرايسلر

أداة اتصال:

لقد تم إعطاء مثالٍ على فعالية فاست (FAST) من قبل جيري كوفمان من هيوستن، تكساس، وأقتبس:

استخدمت فاست (FAST) في تطوير إجراءات تقويم العظام لتبديل مفصل ركبة بمنتج اصطناعي. كان التعليق الختامي «هذه أول مرة يستطيع الأطباء والمهندسون أن يتواصلوا فيها على المستوى نفسه».



الأفكار الأساسية:

لقد اُستخدمت بعض الأفكار الأساسية الخاصة بمنهجي الإبداعي فاست (FAST) في جميع أنحاء العالم عن طريق مئات الأشخاص الذين حققوا نجاحاً لا يصدق، عندما رأيت كيف يطبق هؤلاء الناس منهجي، أدركت أن بعض أفكاري الأساسية لم تُوضح بالكامل أو تُفهم، ولهذا، فسوف أغطي هذه الأفكار بقدر كبير من التفصيل في هذا الكتاب، ولديك الفرصة بأن تكون أول من يتعلمها. يجمع هذا الكتاب كل أفكاري سوياً لكي تستطيع تعلمهن من المصدر الأصلي وأنت تتابع كثيراً من الأمثلة خطوة بخطوة.



(٢)
الوظيفة أثارتني

في عام ١٩٦٠م اكتشـفت طريقة جديدة فـي التفكير، تعلمت هذه الطريقة عندما كُلفت بتنفيذ أول حلقة هندسة قيمية داخل شركة سبيري راند. بعد فترة قصيرة من تسـلمي هذه المهمة، قمت بالالتحاق بأول مادة للهندسـة القيمية تدرَّس في الجامعة، وهـي جامعة كاليفورنيـا في لوس أنجلوس، كان ذلك عبارة عن ورشـة عمل صُممت لتدريـس منهجٍ طُوِّر بواسـطة لورانـس د. مايلز، كان مديراً للمشـتريات في جنرال إلكتريك. كان يسـمى هذا المنهج بتحليل القيمة، ويطبق على أي نوع من المنتجات أو الخدمات.

تحليل القيمة:

تحليل القيمة عبارة عن منهج يُركِّز «على هدف واحد - أداء مماثل بتكلفة أقل»[1]. لتحقيق هذا الهدف، يقوم السيد مايلز بتحديد وتسمية الوظائف التي تؤديها مختلف المنتجات والخدمات. ويقول بأن السـبب الوحيد الذي يجعل الزبون يشتري أي منتج هو الوظيفة التي يؤديها. على سـبيل المثال، يشـتري الزبون آلة الحصد؛ لأنها تؤدي وظيفة «قص العشـب». يشـتري الزبون حلاقة كهربائية؛ لأنها تـؤدي وظيفة «إزالة الشعر». يؤدي أو يحقق كل منتج وظيفة واحدة أساسية على الأقل.

كانت هذه طريقة جديدة تماماً للتفكير بالنسـبة لي. التفكير من حيث الوظيفة أثار في داخلـي بصيرة مبدعة في كل شـيء أنظر إليه تقريباً وفَتَحـتْ ذهني لفرص إبداعية تتجاوز خبرتي. في الجزء التالي، سوف أخبركم عن إعطاء الأسماء للوظائف. وفي الفصل الثالث، سوف أخبركم بالمزيد عن تجربتي عندما كنت في جامعة كاليفورنيا بلوس أنجلوس UCLA.

تسمية الوظائف:

تعطى الأسـماء للوظائف بحيث تكون الكلمة الأولى دائماً فعلاً مرناً، وتكون الكلمة الأخيرة دائماً اسـماً. «شـحن بطارية» هو اسـم لوظيفة، «شـحن» هو الفعل المرن و«بطارية» هو الاسـم. يَصف الاسـم المعطى للوظيفة ما يراد إنجازه دون الكشف عن طريقة الإنجاز، يبين الشكل (١-٢) أسماءً لأربع وظائف للسيارة.



يمكــن للزبون الــذي يقلق من المياه وهو أو هي يشــربان ويريدان أن يحققا وظيفة «تقليل الشــوائب»، أن يقوما بشــراء مُقطر للمياه أو ماء مقطر أو نظام ترشــيح أو أي نوع مــن أنظمة تصفية المياه. هذه الطريقة لتســمية الوظائف تجعل كل اســم منصة قفــز للتطوير الإبداعي. إنها تثيــر داخل كل فرد يقرأ الاسم للوظيفة فرصة لتصوُّر أو تخيُّل طرق متعددة يمكن بها تحقيق الوظيفة. لا أعرف أي طريقة أو وسيلة أخرى لها مثل هذا التأثير الإبداعي الحيوي في العقل البشري.

توقــف لحظة وتأمل كلاً من الأســماء التي أُعطيت للوظائف المذكورة في الشــكل (٢-٢)، لاحظ أن أول كلمة لكل اســم وظيفةٍ هي عبارة عن فعل مرن والكلمة الأخيرة هي اســم. عندما تقرأ كل اســم وظيفة فكّر في ماذا يعنيه لك، فكر في طرق مختلفة يمكنك بها تحقيق كل وظيفة.

يمكــن لقارئ الوظيفة أن يحدد كيف ســيتم إنجاز كل وظيفة. لو ســألتك بأن تعطينــي ثلاث طــرق لتحقيق كل مــن الوظائف المذكورة في الشــكل (٢-٢)، فمن المحتمــل أن تفعــل ذلك. هذه هي وظائف فعلية سُــمّيت من قبل مشــاركين قاموا بدراسات قيِّمة. إن الذين يقومون بدراسات تحليل الوظيفة عادة ما يأخذون منتجاً حالياً مصمماً من قبل شــخص آخر، ومن ثم يُحــددون جميع الوظائف التي يؤديها ذلــك المنتج. يُدرجون هذه الوظائف على أنها إما «وظائف اســتخدام» أو «وظائف جمالية».

شكل رقم (١-٢) وظائف السيارة

تشغيل محرك
توجيه سيارة
توقيف سيارة
إزالة قرص مدمج



شكل رقم (٢-٢) قائمة بالوظائف

لفت انتباه
جمع معلومات
جمع تربة
التحكم في الانحراف
تحويل طاقة
إنشاء صور
تعليم طلبة
وضع ميزانية
زيادة حوافز
الحفاظ على مسافة
منع تلوث
حماية أطفال
مكافأة إنجاز
توفير وقت
بث معلومات
عبادة الله

تحتاج وظائف الاستخدام إلى شيء ما لتحقيقه، بحيث تجعل الشخص يرغب في شراء واستخدام ذلك المنتج، في حين تحتاج الوظائف الجمالية إلى شيء ما لتحقيقه، بحيث تجعل إحدى الحواس الخمسة أو أكثر من حاسة، المنتج أكثر رغبة من المنتج المنافس. وإليك أمثلة لهذين النوعين المختلفين من الوظائف في الشكل (٣-٢).



شكل (٣-٢) وظائف الاستخدام والجمال

وظائف استخدام	وظائف جمالية
قص عشب	تحسين مظهر
خلط مكونات	جعلها مريحة
ربط صامولة	تقليل مقاس
نقل أشخاص	كبح ضوضاء

النظر في الوظائف:

يحاول الأشخاص الذين يستخدمون منهج السيد مايلز لتحليل القيمة المحافظة على أداء المنتج وفي الوقت نفسه تخفيض تكاليفه على المشترى المحتمل أو المشتري. إن نهجهم هو تحديد أسماء جميع الوظائف الحالية التي يؤديها المنتج المعطى أولاً. على سبيل المثال، لو كان المنتج هو مكيف هواء، فإنهم يحددون أولاً الوظيفة الأساسية لكامل الوحدة. ربما يُسمون الوظيفة الأساسية لوحدة التكييف «تبريد البيئة». بعد ذلك يحددون جميع الوظائف الأخرى الحالية التي تؤدى ضمن كامل الوحدة. تُحدد وتسمى عادة (١٠) أو (٢٠)، أو ربما (٣٠) وظيفة عند تحليل الأجزاء الأخرى. وإليك قائمة جزئية للوظائف لهذه الوحدة في الشكل (٤-٢).

شكل (٤-٢) قائمة جزئية لوظائف مكيف هواء

تركيب وحدة
تزويد طاقة
نفخ هواء
توجيه هواء
إزالة حرارة

عندما تتم تسمية جميع الوظائف، فإن جميع الأجزاء المادية التي تسمح بأداء كل وظيفة قد عرفت، ولأن كل جزء يكلف قيمة معينة من الوقت والمال لتصنيعه وتركيبه، فإنه من الممكن تخصيص تكلفة لكل وظيفة عن طريق جمع تكاليف جميع الأجزاء التي تؤدي كل وظيفة معطاة بشكل جماعي. يُخصص للوظيفة الأساسية التكلفة الكلية، ويخصص لجميع الوظائف الأخرى جزء من تلك التكلفة الكلية. عند الانتهاء من مهمة

تحليل التكلفة، فإن الخطوة التالية هي أن ترى على نحو مبدع إذا كان هناك طرق أخرى يمكن تصورها لأداء الوظيفة الأساسية. يتم البحث بعد ذلك عن الوظائف الأخرى التي خُصص لها أكبر التكاليف، ونرى إذا كان هناك طريقة أخرى يمكن تحقيقها أو اكتشافها وتكون أكثر إبداعية لأداء تلك الوظائف.

هذا النهج يبعد تفكير الإنسان عن الأجزاء المختلفة التي تكوّن المنتج وتتيح له أو لها الفرصة بالتركيز فقط على الوظائف.

هذه الطريقة لتحليل المنتج تزيل عادة من (٣٠ إلى ٤٠٪)، من التكلفة مقارنة بـ (٥ إلى ١٠٪) عند استخدام المناهج الاعتيادية لخفض التكلفة المستخدمة لتحليل الأجزاء. وفيما يلي بعض من هذه المناهج العادية لخفض التكلفة في الشكل (٥-٢).

شكل (٥-٢) منهج تخفيض التكاليف العادي

شراء الأجزاء بكميات كبيرة
صب القوس في قالب بدلاً من تصنيعه
الحصول على عروض منافسة أخرى
تخفيض التكاليف عن طريق استخدام مواد أرخص
تخفيض التكاليف عن طريق استخدام معدن أقل سماكة
استخدام تروس بلاستيكية بدلاً من تروس حديدية

الوظائف غيّرت حياتي:

عندما عُلّمت كيفية تسمية الوظائف، غيّر ذلك حياتي وتفكيري. وقد غيّرتني لدرجة أكبر عندما اكتشفت بأنني يمكن أن أسمي الوظائف لكل شيء، حتى لبضع كلمات فقط ضمن جملة أو عبارة. على سبيل المثال:

عكس الحب هو الأنانية.

وينتج ذلك الوظيفتين التاليتين:

التعبير عن الحب.

تجنب الأنانية.



إن تسـمية الوظائف يمكن أن يُعطيك الشـيء نفسه إذا أخذت الوقت لتعلم كيفية تسـمية الوظائف بشـكل صحيح، وتعلمت قيمة سـؤال «لماذا»؟ و«كيف» لكل وظيفة تقوم بتسـميتها. يمكن تسـمية الوظائف للإجراءات أو الطرق أو العبارات أو الأهداف أو الأشـياء التي يجب عملها أو أي شـيء تقريباً، كما هو في شكل (٦-٢).

اسـم الوظيفة لا يخبر عن كيفية إنجاز ذلك الشيء، فهذا متروك للتخيل والإبداع لهؤلاء الذين يُقررون كيفية تحقيق هذه الوظيفة. وعلى أية حال، فإن الأسماء المعطاة للوظائـف تؤثر في التفكير والإبداع المحتمل لهؤلاء الذيـن يقومون بالتحليل. عندما تُفهم تسـمية الوظائف وتُودى بشكل صحيح، فإن هذه العبارة المكونة من كلمتين تقدم فرصاً كبيرة للتطوير.

شكل (٦-٢) وظائف لمجالات مختلفة

الوظائف	العناصر المرتبطة بالوظائف
قص عشب	منتج مثل آلة الحصد
توزيع بريد	إجراء داخل حدود مكتب
التعبير عن الحب	عبارة مثل «أنا أحبك»
الحصول على شهادة	تحديد هدف شخصي
شراء كتاب	التفكير في شيء ما تحتاج أن تفعله

ولأن الوظيفة تُحدد تصرفاً معيناً على شـيء ما، فإن الفعل المنتقى يجب أن يكون فعـلاً مرنـاً لكي تُوجد هذه العلاقة. تُشـير الأفعال المرنة إلى أن شـيئاً ما يجب أن يحـدث، أو أن نوعاً ما من التصرف يجب أن يقع. يبين الشـكل (٧-٢) بعض الأمثلة للأفعال المرنة. إن الأفعال المرنة تحفز وتحث وتنشط تفكيرك، وفي الوقت نفسه تثير داخلك قدراتك الإبداعية والابتكارية.



شكل (٧-٢) أفعال مرنة

تحليل
تحكم في
توزيع
زيادة
نقل
إثبات

شيء ما ينبغي التصرف من أجله:

عليك أن تدرك بأنه لا يمكن أن يُتخذ أي إجراء ما لم يكن هناك شيء يُوجب اتخاذ الإجراء من أجله. إن الاسم يعرِّف ذلك الشيء. تقوم بعد ذلك بدمج الفعل المرن مع الاسم لتُكوِّن اسماً للوظيفة التي تحتاج لأدائها. دعونا نأخذ الأفعال المرنة في الشكل (٧-٢) وندمجها مع أسماء توجب تصرف تلك الأفعال لتكوين الوظائف الموجودة في الشكل (٨-٢).

شكل (٨-٢) إضافة أسماء توجب تصرف الأفعال

تحليل نتائج
تحكم في حرارة
توزيع كتب
زيادة دخل
نقل بيانات
إثبات عنوان

ضع في الحسبان أن الوظيفة تصف ما تريد أن تُحققه دون تحديد كيفية تحقيقها. إذا كنت ترغب في طاولة لتُنظِّف أو كفر ليُصلَّح أو ربما كنبة لتُحرَّك، فإن هذه الطلبات يمكن



كتابتها على شكل الوظائف التالية: «تنظيف طاولة»، «تصليح كفر»، و«تحريك كنبة». هذه الثلاث وظائف لا تخبرك بكيفية أداء تلك الأعمال؛ إنها تخبرك فقط بما يلزم تحقيقه. ولهذا، فبمجرد قراءتك لاسم الوظيفة يمكنك أن تستخدم إبداعك لأداء تلك المهمة. ومن هنا، فإن الوظيفة هي وسيلة إبداع في حد ذاتها. في كل مرة ترى كلمة «وظيفة» في هذا الكتاب، فكر في الوظيفة على أنها فعل مرن مضافاً إليه اسماً واستخدمها لتثير الإبداع لديك.

الوظائف ليست مقتصرة على المنتجات:

بالرغم من أن أسماء الوظائف قد عُبِّر عنها بدايةً لكي تحدد عملاً ما وتروِّج للخصائص الجمالية للمنتجات، فإن آلاف الناس اليوم يستخدمونها للتعبير عن كل شيء تقريباً. تأمل العبارة التالية:

عندما تستيقظ في الصباح وتتناول طعام الإفطار، ربما تأكل لحم بقر وبيضاً مع بعض شرائح الخبز وتشرب كوباً من القهوة، أو إذا كنت في عجلة من أمرك فربما تأكل دونات مع كأس من الحليب البارد لبلعها.

هل يمكنك بكلمتين أن توضح ما تم وصفه في هذه الجملة؟ حاول استخدام فعل مرن واسم لوصف ذلك. خذ بضع دقائق للتوصل إلى إجابتك. اكتبها قبل أن تقوم بقراءة الفقرة التالية.

فعل مرن	اسم
________________	________________

هل كان فعلك المرن هو «أكل» والاسم هو «إفطار» أو «طعام» لكي تكوِّن الوظيفة «أكل إفطار» أو ربما «أكل طعام»؟ إن هذين هما اسما الوظيفتين. لو أن لديك مهارة في أسلوب تسمية الوظائف، فربما سميت الوظيفة «كسب طاقة». يصبح عقلك أكثر إبداعاً عندما تفكر بطرق مختلفة لكي تحقق «كسب طاقة» مما لو حددت تفكيرك على «أكل إفطار» أو «أكل طعام».

سوف تتعلم كيف تصبح أكثر مهارة بعدما تكون قد تعلمت المبادئ الأساسية لهذا المنهج. هناك على الأقل (١٣) وظيفة أخرى ضمن العبارة أعلاه. ست وظائف واضحة ومدرجة في الشكل (٢-٩). سبع وظائف مستدلة ومبينة في الشكل (٢-١٠). ويبين الشكل (٢-١١) عدة وظائف أخرى يمكن تسميتها.

لاحظ كيف أن عقلك يصبح أكثر إبداعاً عندما تفكر في جميع الأشياء التي يجب



أن تُحَقَق عند تناول طعام الإفطار فقط. يعمل عقلك بالطريقة نفسـها على أي شيء تستقصيه عندما تفكر بالوظائف. إنك دائماً تتعامل مع الوظائف في كل يوم، بالرغم من أنك قد لا تكون مدركاً لذلك.

شكل (٩-٢) وظائف واضحة

شُرب قهوة أو شُرب حليب
أكل دونات
أكل بيض
أكل لحم بقر
أكل شرائح خبز

شكل (١٠-٢) وظائف مستدلة

طَبْخ بيض
طبخ لحم بقر
كسر بيض
عمل قهوة
صب قهوة
صب حليب
تحميص خبز



شكل (١١-٢) وظائف إضافية

تنشيط محمصة
إدخال خبز
دهن زبدة
تجهيز كوب
تجهيز كأس
تجهيز صحن
تجهيز أواني

الوظائف هي أشياء تفكر فيها قبل أن تقرر في الواقع كيفية القيام بها.

القرارات - نوع من الإبداع:

تتطلب وظيفة بسيطة مثل «أكل بيض» إلى وظيفة أو أكثر لتنفيذها. تعتمد هذه الوظيفة على القرارات التي تتخذها عندما تقرر أن تأكل البيض. يجب أن تقرر بين عدد من الخيارات كالتي مبينة في الشكل (٢-١٢).

شكل (١٢-٢) قائمة جزئية من الخيارات

عجة بيض
بيض مسلوق
بيض مقلي

الوظائف المساندة:

من الواضح أن هناك الكثير من الخيارات التي يمكن أن تُتخذ، مثل أن تأكل حَلَّة (كسرولة) بيض أو سلطة بيض أو ربما تأكل في مطعم، وفي هذه الحالة يجب أن تُخبر الخادم (الجرسون) باختيارك المتعلق بالبيض. دعونا نقول بأنك قررت أن تأخذ بيضاً مسلوقاً. هذا القرار يعطي وظيفة «سلق بيض». هذه الوظيفة هي وظيفة مساندة لوظيفة



«أكل بيض». بمعنى آخر، إذا لم تكن ستأكل بيضةً، لم يستوجب عليك أن تسلقها. تنشئ هذه الوظيفة الجديدة فرعاً لوظائفها على مخطط المنطق. سيتم نقاش ذلك بمزيد من التفصيل في الفصل الثامن. يكفي في هذا الوقت أن نذكر بأن أي وظيفة تتطلب منك اتخاذ قرار بدلاً من التعبير عن إبداعك فإنها تُنتج وظيفة مساندة للوظيفة التي تقوم بتحليلها. ولهذا، فيمكنك أن تفكر في الوظائف القرارية على أنها وظائف مساندة.

عندما تكتب الوظيفة، التي لا تحتاج إلى اتخاذ قرار، بشكل صحيح فإنها دائماً تُحفز الإبداع لديك. إن فشلت في ذلك، فإنك تعلم أنها وظيفة غير جيدة! كل وظيفة جيدة تكون قادرة على تحفيز طريقة واحدة مبتكرة على الأقل لتنفيذ أو أداء تلك الوظيفة بالتحديد. ولأن لديك الفرصة لتُقرر كيف تريد أن تحقق الوظيفة في كل مرة تقوم بتسميتها، فإنك بهذا تقوم بفتح الباب باستمرار حتى تتمكن من التعبير عن إبداعك. إن كتابة الوظائف تحتاج إلى مهارة، تفكير متعمق، وخبرة. وقد ذكر السيد مايلز:

إن التركيز الشديد، أوحتى ما يبدو بالتركيز العقلي الشديد على هذه الوظائف، يُشكل الأساس لاتخاذ خطوات غير متوقعة للنهوض بالقيمة في المنتج أو الخدمة[٢].

الفعل والاسم اللذان تختارهما لتعريف الوظيفة له تأثير مباشر على القدرة في توسيع إدراكك إلى مجالات جديدة، وبالتالي، فإنه من المهم أن تكرس التفكير العميق لتسمية كل وظيفة. يبين الشكل (١٣-٢) العديد من الوظائف الجليِّة مع ما يقابلها من الوظائف الموسعة للإدراك.

شكل (١٣-٢) الوظائف الجلية والوظائف الموسعة للإدراك

وظائف جلية	وظائف موسعة للإدراك
أكل الإفطار	الحصول على الغذاء
حفظ رسالة	تخزين مستندات
شراء تفاح	شراء فواكه أو شراء طعام
قول أهلاً	عرض مجاملة



هوامش:

1- Miles, Lawrence D., Techniques of Value Analysis and Engineering, 2nd edition, McGraw-Hill, New York, 1972, P. 3.

2- Ibid, P. 26.





(٣)
اكتشاف الوظائف

الآن وقد عرفتَ القليل عن الوظائف، دعني أخبرك عن ورشة عمل الهندسة القيمية التي حضرتها في جامعة كاليفورنيا بلوس أنجلوس. عندما تم تدريسنا العديد من الخطوات المطلوبة لإجراء دراسة هندسة قيمية بشكل فعال باستخدام تحليل القيمة، تم تقديم الخطوة الرئيسية لنا والتي تعرف بتسمية الوظائف. علمتنا هذه الخطوة بأن كل مركَّب من التركيبات الميكانيكية وُجد لسبب، وأن مهمتنا كانت العثور على وظيفة كل مركب والتعبير عن ذلك باستخدام فعل مرن واسم. كان مرشدنا في هذا الأسلوب هو إد هيلر. أخبرنا بأن كل فعل - اسم سجلناه هو الاسم الذي يجب أن نعطيه للوظيفة. كما أخبرنا بأنه إذا أمكننا تسمية الوظائف للتركيبات الميكانيكية المسندة لنا، فإنه من الممكن تحسين المنتج أو المشروع المكلفين به وفي الوقت نفسه تخفيض تكلفة إنتاجه بنسبة تصل إلى (٣٠ ٪) أو أكثر. يمكن تحقيق التحسينات عن طريق إدراج اسم كل وظيفة في السؤال الخاص بكيف أيضاً، والمطور من قبل لورانس مايلز، ومن ثم الإجابة عن كل سؤال بشكل إبداعي. تتم قراءة السؤال الخاص بكيف أيضاً على النحو التالي:

كيف يمكن أيضاً إنجاز هذه الوظيفة؟

لم يسبق لي أن شاهدت أو سمعت عن هذه الطريقة في التفكير من قبل، كما أن التفكير في الوظائف سحر عقليتي. عندما عملت على التركيبات الميكانيكية مع خمسة من زملائي، قمنا بشكل سريع بتسمية عدد من الوظائف وبدأنا بالتفكير بطرق أخرى لأداء تلك الوظائف. في غضون يومين أو ثلاثة، كان لدينا جميع أنواع الأفكار عن الكيفية التي يمكن تحسين مشروعنا بها. كان من المذهل أن أصبحنا مبدعين عندما أدرجنا تلك الوظائف في هذه الأسئلة. لقد تمكنَّا من إزالة بعض الأجزاء وقمنا بإعادة تصميم البعض الآخر، بحيث تكون قادرة على أداء كثير من الوظائف.

اكتشاف الوظائف الأساسية:

بعد الانتهاء من الدرس، واصلتُ التفكير في مفهوم الوظيفة هذه، وكان يبدو أن هناك نقصاً لشيء واحد على وجه الخصوص في الخطوات التي تم تدريسها. لم يكن

هناك تحديد واضح للوظيفة الأساسية للمشروع بأكمله. ويبدو أن معظم مهندسي القيمة أخذوا فقط ما كانوا يعتقدون بأنها الوظيفة الأساسية، والتي ربما كانت في معظم الأحيان صحيحة. لم يكن ذلك جيداً بما فيه الكفاية بالنسبة لي. واستمر هذا النقص يهيمن على تفكيري خلال العامين أو الثلاثة التي تلت وأنا أدرس منهج الوظيفة هذا الجديد لمشاركي الندوات.

في هذه الأثناء، واصلت دهشتي بكيفية إنتاجيتي وأنا أساعد المشاركين في تحليل الوظائف التي سموها لمشاريعهم. كنت أسأل دائماً أسئلة حول وظائفهم. وأخيراً، وفي يوم ما استطعت أن أصيغ سؤالاً لعزل الوظيفة الأساسية من قائمة الوظائف لحالة كانت موجودة ومعقدة. بدلاً من التخمين لأي وظيفة تكون هي الوظيفة الأساسية، قمت باختيار الوظيفة التي كنت أعتقد بأنها الوظيفة الأساسية وأدرجتها في هذا السؤال بصياغة جديدة. تتم قراءة السؤال على النحو التالي:

إذا لم اضطر لأداء هذه الوظيفة، هل يتعيَّن علي مع ذلك القيام بأداء المهام الأخرى المدرجة؟

إذا كان الجواب لا لجميع الوظائف الأخرى المذكورة، فحينها عرفت بأنني قد حددت بالفعل الوظيفة الأساسية، وليس فقط أنني قد تعرفت على الوظيفة الأساسية؛ ولكن الوظيفة التي حددتها كانت سبباً لأن تأتي جميع الوظائف الأخرى إلى حيز الوجود. وبالرغم من أن قائمة الوظائف في الشكل (١-٣) هو مثال واضح، إلا أنه يوضح ما ذكرت.

شكل (١-٣)

قائمة جزئية لوظائف وحدة التكييف

نفخ هواء
تبريد بيئة
توجيه هواء
تركيب وحدة
إزالة حرارة
تزويد بطاقة



على سبيل المثال، إذا كنت أقوم بتحليل وحدة تبريد واخترت وظيفة «تبريد بيئة» على أنها وظيفة أساسية لأدرجها في ذلك السؤال، فتكون هي الوظيفة الأساسية إذا لم يتعيَّن عليَّ أداء أي من الوظائف الأخرى المدرجة.

إضافة إلى ذلك، فإن الطريقة المختارة لأداء الوظيفة «تبريد بيئة» تتسبب في إدخال الوظائف الأخرى المدرجة في حيز الوجود. ومع تحديد الوظيفة الأساسية، فإنني أستطيع إدخالها في السؤال الخاص بماذا بعد؟ والبحث عن حلول إبداعية أخرى. إذا أمكن استخدام تيار جبلي بارد لتبريد البيئة داخل غرفة، فإن الوظائف سوف تكون مختلفة تماماً. لقد كنت بحاجة لاسم لهذا الأسلوب، وبالتالي أسميته «تقنية تحديد الوظيفة الأساسية».

عندما طبقت المنطق لهذا السؤال، بدا لي بأن لدي موهبة مخفية لمعرفة الأسئلة الأخرى التي يجب أن أسألها وكيفية تقييم الإجابات، كان لدي العديد من الفرص للقيام بذلك لأنني لا زلت أقوم بإجراء الحلقات الدراسية في ذلك الوقت لشركة سبيري راند. عموماً، كان لدينا ستة تركيبات ميكانيكية أو كهربائية لكل حلقة دراسية كانت تخص نظاماً صاروخياً كنا نقوم ببنائه لجيش الولايات المتحدة. أتيحت لي فرص وافرة لتجربة جميع أسئلتي المنطقية على مجموعة متنوعة من المشاريع المختلفة وباستخدام مشاركين لإجابتي عن الأسئلة. جاء هؤلاء الناس بمختلف الخلفيات، وكان لديهم الكثير من المهارات التقنية والتجارب الشخصية والمعرفة.

اكتشاف طريقتي في التفكير:

عندما أنهينا مباشرة حلقة دراسية ناجحة، قال لي رئيسي كوروين س. قري: «إن إبداعك يعمل لك، ولكنه لن يعمل لأي شخص آخر، لأن الناس لا يعلمون ما الذي تعمله، أو كيف تفكر. لماذا لا تحاول تدوين طريقة تفكيرك على الورق؟» قال ذلك لأنني قد ساعدت كثيراً من الفرق على تحقيق نتائج غير عادية عن طريق سؤالهم لعدد من الأسئلة عن الوظائف التي أدرجوها. عندما حاولت تدوين كيفية تفكيري، كنت مندهشاً. في غالب الأحيان، كنت أسأل «لماذا يجب علينا تنفيذ هذه الوظيفة؟ و«كيف يتم إنجاز هذه الوظيفة أو يتعيَّن إنجازها؟». قلت لنفسي «أليس كل شخص يسأل لماذا وكيف عندما يحل مشكلة؟».



توضع الإجابات على شكل وظائف:

إن مـــا أدركته لاحقاً هو وجود علاقة بين الإجابات وأسـئلة لماذا - كيف التي كنت أســألها والوظيفة التي كنت أحللها. لقد ســمحت لي نتيجــة هذه الملاحظة أن أعبر عن إجاباتي لأسـئلة لماذا - كيف للوظائف بوظائف أيضاً. ليس ذلك فحسب، بل كان باستطاعتي أن أربط هذه الوظائف معاً بشكل منطقي.

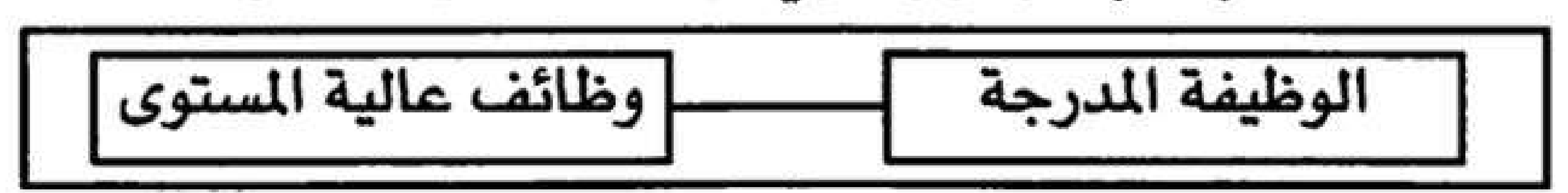
منطق لماذا - كيف:

إلى هذا الحين، فقد عمل مهندســو القيمة قائمــة بالوظائف، ومن القائمة التي طوروهـــا، اختاروا الوظيفة التـــي اعتقدوا بأنها الوظيفة الأساســية. لم يكن هناك أي محاولــة لإظهـــار أي علاقة بين الوظائف. إضافة إلى أن تحليل الوظائف لم يكن معروفـــاً بصفته منهجاً في ذلــك الوقت. كلما اخترتُ أي وظيفة غير أساســية من قائمتي الخاصة بالوظائف وقمتُ بالإجابة عن السؤال:

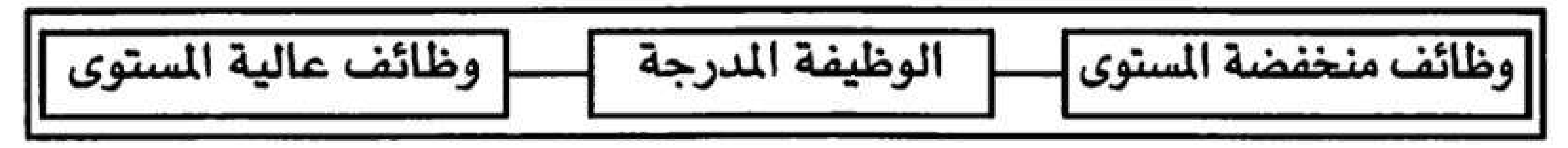
لماذا أريد أداء هذه الوظيفة؟

كنت أكتشــف تكراراً بــأن إجابتي بالفعل تظهر على شــكل وظيفــة ضمن قائمة الوظائــف. وإذا لــم تكن ضمن القائمة، كان بإمكاني أن أعبر عن إجابتي على شــكل وظيفــة. عندمــا عملت ذلك، أدركت بأنني في الواقع كنت أتقدم بمســتوى أعلى في طريقة تفكيري المنطقي وذلك بســبب ما تعلمته عندما صغتُ سؤالي الخاص بتحديد الوظيفة الأساســية. في كثير من الأحيان، أصبحتْ الوظيفة الجديدة الأعلى مستوى أيضــاً هي الوظيفة الأساســية الجديدة. وقد علمني أيضاً هذا الســؤال (لماذا) بأن إجابتــي لــه أظهرتْ الوظيفة التي أدخلتها في حيز الوجود. كنت بحاجة إلى وســيلة لإظهار هـــذه العلاقة البصرية، لذلك وضعت هذه الوظيفة الجديدة داخل مســتطيل على الجهة اليسرى من الوظيفة التي أدرجتها، كما هو موضح في الشكل (٢-٣).

شكل (٢-٣) عرض بصري لوظائف عالية المستوى



شكل (٣-٣) عرض بصري لوظائف منخفضة المستوى



بدا لي أن هذا هو المكان الأكثر منطقية لوضع الإجابة نظراً لأن الإجابة، باعتبارها وظيفـــة، هي أكثـــر أهمية، وهي التي فـــي الواقع أظهرتْ الوظيفـــة المدرجة إلى حيز الوجـــود. لذلك، عندما نظـــرت إلى العلاقة البصرية التـــي كوَّنتها عن طريق عرض الوظائف على ســـطحٍ مستوٍ أمامي، كان باســـتطاعتي أن أرى الوظائف عالية المستوى أولاً، نظراً لأنني بطبيعتي أقرأ عادة من الشـــمال إلى اليمين. كان ذلك مرغوباً فيه؛ لأن الوظيفة الأعلى مســـتوى تمتلك دائماً أفضـــل إمكانية للتطوير الإبداعي، كما أنها أيضـــاً تجعل كل وظيفة إلى اليمين منها تظهر إلى حيز الوجود. الشـــيء التالي الذي اكتشفته هو عندما طرحت السؤال:

كيف يتم في الواقع أداء هذه الوظيفة؟

يمكـــن أن يُعبَّـــر عن هذه الإجابـــة أيضاً بوظيفة واحـــدة أو بعدة وظائـــف. كانت هذه الوظائف الجديدة معتمدة كلياً على الوظيفة التي أدرجتها في ســـؤال (كيف). بمعنى آخر، إذا لـــم يجـــب عليَّ أداء الوظيفة المدرجـــة أو المدخلة في هذا الســـؤال الخاص بكيف، فلن تكون أي من الوظائف الجديدة الناتجة عن إجابة هذا الســـؤال موجودة. ولذلك، أُعتبرت هـــذه الوظائف الجديدة وظائف منخفضة المســـتوى أو وظائف اعتمادية. لقد وَضعت هذه الوظائـــف الجديـــدة إلى اليمين مـــن الوظيفة المدرجة، كما هو موضح في الشـــكل (٣-٣). وسوف يتم شرح هذه الوظائف العليا، وكذلك الوظائف الدنيا لاحقاً وبشكل تفصيلي أكثر.

بعد هذا الاكتشـــاف، بدأت أسأل «لماذا» و«كيف» لهذه الوظائف الدنيوية الجديدة. وفـــي كل مرة قمت فيهـــا بتكرار هذا الإجـــراء، أنتجتُ وظائف إضافيـــة وزاد فهمي للمشـــروع. كان ذلك مبهجاً لي؛ لأنني بدأت أكتشـــف مجالاً ومعلوماتٍ لم آخذها في الحســـبان إلى هذا الوقت. كنت بحاجة إلى اســـم لهذه الطريقة في تحليل الوظائف، ولذلك أســـميتها تقنية نظام تحليل الوظيفة، والتي تعرف على نحو أفضل باختصارها «فاست (FAST)»[١].

فكرة الرسم البياني لمخطط فاست (FAST):

لقد أنتجت حصيلة تدوين الوظائف من حيث صلتها بعضها ببعض رســـماً بصرياً تخطيطياً أظهر كيفية تنفيذ أو أداء كل وظيفة بمجرد معاينة الوظيفة المدونة مباشرة إلى يمينها. وعلى المنوال نفسه، إذا رغب شخص أن يعرف لماذا تكون الوظيفة المعطاة مطلوبة، تكون الوظيفة المدونة مباشـــرة إلى يســـارها قد أعطت الإجابة. وسرعان ما



أصبح واضحاً بأن العلاقات في منطق لماذا-كيف تَكونَّت ونجحت عندما كان الشيء الذي يتم تحليله أو فحصه مدوناً فقط باستخدام أسلوب الفعل - الاسم في تسمية الوظائف. عندما أدركت ذلك، حكمت بأنني قد اكتشفت بالفعل شيئاً فريداً جداً. بعد ذلك فَكرتُ، « من سيصدق بأن شيئاً بهذه البساطة يكون له أي قيمة لا سيما وأن الناس كانوا يسألون لماذا وكيف منذ بداية الزمن؟».

وبما أن أسلوبي بدا عليه تحفيز الكثير من التفكير الإبداعي عندما سألت الأسئلة الخاصة بلماذا-كيف، فقد قررت أن أكتب مقالاً عن أسلوبي مثلما كنت أُدوِّن كيفية تفكيري لرئيسي. لقد أثبت المشاركون في حلقتي الدراسية والموظفون أن طريقة تفكيري كانت فعالة عندما وصَّينا بتغييرات هائلة في المنتجات التي حللناها. كان لهذه التغييرات إمكانية تقليل التكلفة بنسبة تزيد على (٣٠ ٪) في بعض التركيبات التي كنا نشتريها ونصنعها. لقد خُفضت تكلفة الإنتاج لإحدى الوحدات التي كنا نعمل عليها في وقت لاحق بنسبة (٨٠ ٪)، إنني في حاجة إلى نموذج لمشروع لكي أوضح تلك العلاقات في منطق لماذا - كيف؛ ولذا اخترت عنصراً منزلياً يستخدمه الجميع، وهو لمبة المصباح. سوف يساعدك هذا النموذج على فهم خطوات هذا الأسلوب والمقدم في الفصل الثامن، إنه مشروع يمكن لأي شخص أن يفهمه.

من أجل إظهار العلاقات بين الوظائف المختلفة المستخدمة لوصف هذا المصباح، قمت بعمل رسم بياني مشابه للشكل (٤-٣). هذا الرسم البياني سهل القراءة والفهم. عندما أنشأتُ هذا الرسم البياني، احتجتُ إلى اسم له فقررت أن أطلق عليه الرسم البياني لفاست (FAST). إن فاست، كما ذكرنا سابقاً، هو اختصار لتقنية نظام تحليل الوظيفة، (Function Analysis System Technique).

يتيح الرسم البياني في الشكل (٤-٣) لوظائف المصباح عرضها في مخطط واحد، كما يسمح هذا الترتيب بأن ترسم خطوطاً بين الوظائف المختلفة، وبالتالي تظهر كيفية ربط كل وظيفة بالوظائف الأخرى عن يمين ويسار الوظيفة التي يجري النظر فيها. لو تتبعت الخط إلى اليسار من وظيفة معينة، فإنه يتصل بالوظيفة التي تؤدي بها إلى «حيز الوجود». ولو تتبعت الخط إلى اليمين، فإنه يتصل بتلك الوظائف التي تشرح الطرق التي يتم بها إنجاز تلك الوظيفة في التصميم الحالي أو التصميم المقترح.

ينبغي لكل وظيفة في مخطط فاست (FAST) أن تمتلك هذه العلاقات نفسها إذا تم التحقق من العلاقات من خلال طرح الأسئلة الخاصة بمنطق لماذا - كيف.



شكل (٤-٣) مخطط فاست (FAST) للمبة المصباح

لماذا ←

توفير طاقة مضيئة
إنتاج إضاءة
تحويل طاقة
تسخين فتيل

تخفيض حرارة قاعدة
تنصيب فتيل
تزويد طاقة
منع تأكسد فتيل
منع تبخر فتيل

تشتيت حرارة
تنصيب أسلاك مساندة
تثبيت مصباح ميكانيكي
توصيل تيار
عزل موصلات
إنتاج كهرباء
استبعاد أوكسجين
إدخال غاز خامل
تقييد غازات

تركيب عاكس
تنصيب مفتاح كهرباء
لف لمبة مصباح
توصيل أسلاك رصاص
تركيب أسلاك معزولة
تدوير مولد
تقييد غازات
توفير ختم محكم

تثبيت مصباح كهربائي
حصر مكونات
توفير ختم محكم
تشكيل قاعدة على لمبة

— أساسية
┆ مساندة



شهادة المستخدمين لمخطط فاست (FAST):

هناك بعض التعليقات أدناه من أولئك الذين استخدموا مخطط فاست (FAST). بالنسبة للاقتباسات الثلاثة الأولى، فقد استطعت أن أوفر المواقع التي جرت فيها هذه التعليقات.

لقد حول المنطق الدقيق لمخطط فاست (FAST) تحليل القيمة من طريقة للتلاعب بالكلمات إلى نظام حقيقي منظم لحل المشكلات.

ديتون، أوهايو

إن أولئك الذين تم تدريبهم على مخطط فاست (FAST) ... يخبرون بشكل منتظم بأنهم فهموا مشكلتهم ولأول مرة عندما بدأوا بتطوير مخطط فاست (FAST) خاصٍ بهم... إن الإجراء الذي يتم من خلاله إعداد مخطط فاست (FAST) هو إلى حد وثيق رابط اتصال مثالي.

ورتشتر، نيويورك

إن استخدام مخطط فاست (FAST) بصفته أداة لتكوين الفهم الذي نحتاجه للتخطيط السليم للمستقبل هو حقيقة لا يمكن أن نغفل عنها، وكذلك أداة مهمة لتعريف المشكلة التي يمكن تطبيقها على أي مشكلة تتطلب حلاً إبداعياً.

قلاسقو، كنتكي

لقد تعهدنا عمل دراسات مخطط مصنع، كيفية استخدام العمالة، استكمال تصنيع وتغليف جوارب طويلة، أنظمة شراء، أنظمة مراقبة المخزون، التدفق النقدي للشركة، ... أنظمة الفوترة، نظم المدين، أنظمة دفع الائتمان ... وكنا على ثقة بأننا إذا واصلنا التمسك بقواعدك لمنهج فاست (FAST)، فإن الجواب الذي نسعى له سيتم العثور عليه[٢].

ليون م. ترنر

مستشار الإدارة

جون ب. يونق وشركاه

لأن مخطط فاست (FAST) هو مخطط منطقي، فإن طبيعته وإلى حد بعيد تجعله يرجع إلى خاصيته (وهي المنطق) عندما يُستخدم لتحليل المشكلات المعقدة ... لقد

طبقنا أسلوب مخطط فاست (FAST) في أكثر من (١٠٠) مشروع. كما أننا نستخدم منهج فاست (FAST) أيضاً في فرق عملنا للمهام التطبيقية لتطوير تصاميم جديدة وتحسين منتج قديم وتحليل إجراءات تشغيلية واختراع أساليب جديدة. إن النتائج مرضية للغاية، كما أن مخطط فاست (FAST) يوضح المشكلة ويحدد المنطقة لتطبيق الإبداع، كما أنه يساعد على بيع الفكرة عن طريق توفير خطة ملموسة لتوضيح وتوجيه الحوار.

ريتشارد ج. بارك

مدير مراقبة القيمة

شركة كريسلر

على حد علمي، فإن فاست (FAST) هو الأسلوب الوحيد المتاح للتحليل الهيكلي الحقيقي للمنتج.

س.أ. لوبيز باديللا

مدير هندسة التصنيع

جنزال إليكتريك، الأرجنتين

للفهم والتعامل مع الوظائف، لدينا اليوم أبرز نظام من نوعه ابتكر من قبل إنسان، إنه تقنية نظام تحليل الوظيفة والذي ابتدع بواسطة تشارلز بايذاوي، ويعتبر الآن مفهوماً ومدعوماً ومستخدماً من قبل المئات، وقد تم نشره من قبل البعض.

لورانس د. مايلز

مخترع مصطلح الوظيفة

مؤسس تحليل الوظيفة

فاست (FAST) هو أسلوب لتحفيز التفكير الخصب والإبداعي بدرجة أكبر، وفي الوقت نفسه يساعد على حل أي نوع من المشكلات. يمكن توظيفه لتحليل وحل المشكلات ذات الطابع الشخصي، مثل: المشكلات الخاصة بكيفية تقوية الأسرة أو كيفية شراء سيارة جديدة أو كيف يعيش المرء في حدود دخله أو كيف نربي أطفالاً صالحين. هناك مئات أو ربما آلاف المشاريع التي يمكن سردها. يستعرض الفصل الخامس عدداً من المشاريع المكتملة. وهناك خمسة مشاريع مختلفة سيتم توضيحها في الفصول اللاحقة.



إن معظم الأمثلة المقدمة هنا تصف وتشرح وتوضح كيفية تنفيذ كل خطوة. إضافة إلى ذلك، فهناك محاولة لاستعراض قيمة أداء كل خطوة.

كل مشروع يستخدم هذا المنهج يمكن توسيعه إلى مشروع أكبر بمجرد سؤال «لماذا» للوظائف الأعلى مستوى، وسؤال «كيف» لوظائفه الأدنى مستوى. ونظراً لأن ذلك صحيحاً لأي مشروع، فيجب عليك أن تكون واقعياً أو عملياً كلما استخدمت هذا المنهج. وأعني بذلك أنه يجب عليك أن تضع حدوداً لمدى توسعك في أي مخطط معين. وعلى المنوال نفسه، فإن أكثر الفرص الإبداعية الخصبة تتكون وتتكشف إلى إدراكك عندما تتوسع بالمخطط إلى جهة اليسار عن طريق سؤال «لماذا» للوظائف الأعلى مستوى. لذلك قم دائماً بتوسيع المخطط إلى اليسار حتى تسمي الوظيفة التي تثير اهتمامك، فإذا حصلت على واحدة، فخصص طاقتك وإبداعك لتلك الوظيفة ووظائفها الأدنى مستوى. تُعطي الفصول القادمة أمثلة لكيفية تحقيق ذلك، وبعض الأمثلة توضح متى يجب أن يتم تحديد فرع واحد من مخطط مطورٍ للتطوير الإبداعي.

عندما تُطوِّر مخططاً لفاست (FAST)، يتوجب عليك أن تُدرك بأنك في كل مرة تسأل «كيف» للوظيفة، يكون إبداعك المُحفَز مطلوباً لتصف كيف يتم تنفيذ أي شيء موجود بالفعل، أو كيف يمكنك تنفيذ الوظيفة نفسها بطرق أخرى. في كل مرة تعمل ذلك، فإنك تتحرك إلى مستويات أقل من الفرص الإبداعية على المخطط. عندما تسأل «لماذا» للوظيفة، فإنك تزيد من فرصك الإبداعية؛ لأن إجاباتك تجعلك تقوم بتكوين وظائف أعلى مستوى. إن هذه الوظائف الأعلى مستوى تقوم بإخراج جميع الوظائف ذات المستوى الأدنى إلى حيز الوجود، في حين تحدد فقط الوظائف الأقل مستوى طريقة واحدة لأداء الوظيفة الأعلى مستوى. تكون الطريقة البديلة غالباً لتنفيذ وظيفة أعلى مستوى أبسط وأسهل في التنفيذ وأقل تكلفة وربما تحتاج لإنشاء مخطط جديد.

مخترع فكرة الوظائف:

إن المفهوم الأولي للوظائف كما هو مُعرّف هنا قد أُخترع بواسطة لورانس د. مايلز عندما كان النزاع في الحرب العالمية الثانية مقبلاً على نهايته، وعندما كان يعمل وكيلاً للمشتريات في شركة جنرال إليكتريك، حين كان هناك شح في المواد المطلوبة للاستعمال في الحرب عند الشركات التي كانت توفر البضائع لاستهلاك الجمهور العام خلال سنوات هذه الحرب، توجب على العديد من منتجات جنرال إليكتريك أن



تتوقـف إلى أن يتم العثور على مواد بديلة. بدأ السـيد مايلـز بالتواصل مع الموردين المحتملين عن طريق سـؤالهم إذا كان لديهم شـيء يمكن لشـركة جنرال إليكتريك أن تستخدمه عوضاً عن المطاط والحديد، بعض المواد التي خصصت حصراً للاستخدام العسكري خلال سنوات الحرب العالمية الثانية.

في وقت لاحق، بدأ السـيد مايلز بوصف ما يحتاجـه لمورديه المحتملين من خلال اسـتخدام الوظائف وعرَّفها بواسـطة فعل مرن واسـم. كانت هذه إحدى الخطوات التي اسـتخدمها للحصول على موردين جدد يستطيعون توريد مواد ومنتجات مختلفة لشـركة جنرال إليكتريك. لم تكن التكلفة لبعض هذه المنتجات قد خُفضت فحسـب، ولكنه جعل من الممكن لشـركة جنـرال إليكتريك أن تحصل علـى التوريد مرة أخرى خلال سنوات هذه الحرب. اكتشف أن الأسلوب الأكثر إنتاجية كان عندما عَرض عليه موردوه منتجات أو أجزاء تقوم بالوظيفة نفسـها ولكن بتكلفة أقل بشـكل هائل. كان هذا المنهج مفيداً جداً لشـركة جنرال إليكتريك، إذ تم ترقية السـيد مايلز إلى مدير وقام بتدريب أشـخاص آخرين داخل الشركة ليتمكنوا من عمل الشيء نفسه. وقد تم إدراج فكرة الفعل - الاسـم في تسـمية الوظائف، إضافة إلى أفكاره الأخرى الخاصة بتخفيض التكاليف، في برنامج التدريب الذي طوره، وسمى منهجه هذا تحليل القيمة (Value Analysis). تم تبني منهجه فيما بعد من قبل سلاح البحرية الأمريكية وسمي بالهندسة القيمية (Value Engineering).

الوظائف وفاست (FAST):

هنـاك مئات إن لـم يكن آلاف الأشـخاص الذين قاموا بتسـمية وظائف خاصة بالمشـاريع التي كانوا يعملون عليها باسـتخدام منهج السيد مايلز، وقد نظموا وحللوا بشـكل إبداعي تلك الوظائف باستخدام أسلوبي لمخطط فاست (FAST). باسـتطاعة المحللين الآن فهم مشاريعهم بشكل أفضل وجمع وتعبئة المعلومـات المفقودة والتواصل مع المشـاركين الآخرين في المشـروع على نحو أفضل والوصول إلى حلول إبداعية في وقت أقصر وعرض رسـم بياني يمنح متخذي القـرار فهم وتنفيذ اقتراحاتهم بشـكل أسـرع. إن هذين المنهجين، تسـمية الوظائف ومخطط فاست (FAST)، جعلا ذلك ممكناً. هناك أسماء مدرجة في الشكل (٥-٣) لبعض الوظائف المستخدمة في تلك المخططات، كما يمكن إضافة الكثير منها.

شكل (٥-٣) قائمة الوظائف من مشاريع فعلية

تصويب نفاث	إحداث مبيعات	ضخ دم
تخصيص موارد	ضمان اعتمادية	تحديد مجموعة
تحليل نتائج	تمييز فروقات	تحديد وظيفة
إعلان أحداث	تطوير اتصال	توصية حل
تعيين متخصص	زيادة راحة	تخفيض احتكاك
استحسان فن	زيادة اعتمادية	تخفيض مخزون
تعيين مسئولية	تأثير في زبون	ضبط تدفق
تعيين مدرس خصوصي	إبلاغ مشغل	إطلاق منتج
ضمان راحة	حقن إنسولين	إزالة إغراء
فحص كتب	وضع كود	استبدال كحول
تجنب حيرة	فحص منتج	ملء مخزون
يصبح مطيعاً	تركيب وحدة	طلب مواد
توصيل بيانات	إرشاد موظفين	تعديل وحدة
كبس غاز	إجراء مقابلة لعميل	تكهين مواد
توصيل تيار	فوترة زبون	وضع مجال برنامج
اتصال بزبون	تبرير استثمارات	بحث عن مساعدة
تحويل إشارة	تأجير معدة	اختيار زبائن
تبريد محلول	تحميل معدة	اختيار مواد
تصحيح عيوب	عمل تقرير	اختيار فيلم
إحداث ثقة	مراقبة مريض	اختيار مقعد
عمل تصميم	تحفيز باعة	اختيار طاولة

تابع شكل (٥-٣)

عمل رسومات	تفاوض تعديلات	تتريس إشعاع
تقييد حساب	طلب طعام	محاكاة بيئة
وصف إجراء	تغلب على إدمان	تخزين بيانات
تدمير خلايا	طلاء أجزاء	تخزين جلاكوجين
تحديد إمكانية	إجراء اختبارات	تزويد بإدرينالين
تحديد كمية	إسعاد مستخدم	تزويد بمحلول
تطوير مخطط	توقيع قاطع	دعم وزن
عرض إرشادات	تنبؤ اعتمادية	اختبار نظام
رفع أشخاص	تحضير مقترح	متابعة أداء
إغراء مستخدم	منع إحراج	تدريب باعة
حركة هواء	منع تدفق	بث معلومات
استكشاف خيارات	عملْ تغييرات	تحديث وثيقة
ترشيح ضوضاء	تسيير مركبة	استخدام موظفين
إنهاء اتفاقية	حماية مشغل	فوز بعقد
توقع تكاليف		

يجب على القارئ أن يدرك بأن التفكير الذي يجري عند تسمية الوظيفة أساس في الخبرة الإبداعية، وأن تلك الوظائف لا يجب أن تتم تسميتها عن طريق النظر في قائمة عملت من قبل شخص آخر. عندما تنظر في قائمة الوظائف في الشكل (٥-٣)، سوف تقرأ أسماءً لوظائف تتعلق بمجموعة كبيرة ومتنوعة من المشاريع التي تتفاوت بين الإدارة والبرمجيات والأجهزة والاتصالات والأمور الطبية ..إلخ. في بعض الأحيان يتعيّن استخدام الوظيفة نفسها في جزأين أو أكثر من المشروع، أو يجب أن تكون الوظيفة أكثر تحديداً لإعطاء مزيدٍ من التوضيح، ففي هذه الحالات يضاف اسم وسطي أو محوِّر.



تحديد الوظائف بدقة:

يسرد الشكل (٦-٣) وظائف ربما تحتاج إلى معدِّلات. لا توجد قاعدة محددة لذلك، ولكن كلما كانت المعدِّلات أقل كانت الفرصة أكبر لتحفيز التفكير والإبداع؛ وذلك لأن المعدِّلات بشكل عام تميل إلى تقييد أو تضييق نطاق الخيال لدى الشخص، ما لم يكن لديك القدرة على انتحال الأدوار.

شكل (٦-٣) تحديد الوظائف بأكثر دقة

الوظائف	وظائف جُعلت أكثر تحديداً
تصويب نفاث	تصويب نفاث القوة
نفاث	تصويب تفاث العادم
تأكيد جدول	تأكيد جدول الطلب
وضع نظام	وضع نظام كهربائي
وضع نظام	وضع نظام ميكانيكي
عمل رسومات	عمل رسومات تفصيلية
عمل رسومات	عمل رسومات تركيبية
تدمير خلايا	تدمير خلايا سرطانية
إمكانية	تحديد إمكانية براءة اختراع
تأسيس ممارسات	تأسيس ممارسات للتسعير
تقدير تكاليف	تقدير تكاليف تطويرية
إصدار شهادة	إصدار شهادة تقييم
إنتاج عناصر	إنتاج عناصر مخصصة
منع إحراج	منع إحراج طالب
عمل تغييرات	عمل تغييرات طارئة
نشر توقعات	نشر توقعات اقتصادية



تابع شكل (٦-٣)

تلقي تعليمات	تلقي تعليمات تنظيمية
مصادرة منتجات	مصادرة منتجات قياسية
حل مشكلات	حل مشكلات استلام
اختيار عناصر	اختيار عناصر كهربائية
تحسس حركة	تحسس حركة هواء
تدريب موظفين	تدريب موظفي العملاء
تدريب باعة	تدريب باعة جدد

مشاريع للقارئ:

تأمَّل في المشاريع الستة القادمة لترى إذا فهمت فكرة الوظائف. خذ بضعة دقائق لتكوين جميع الوظائف التي يمكن أن تفكرٍ فيها، وبعد ذلك قارن قائمتك بالوظائف المدرجة في الفصل الرابع للمشاريع نفسها. تذكَّر أن تستخدم أفعالاً مرنة بجانب الأسماء.

١- قيادة سيارة.

٢- استخدام برنامج معالج الكلمات.

٣- عمل كعكة.

٤- ركوب دراجة.

٥- تغيير كوابح سيارة.

٦- منع جريمة في حيك السكني.

سيعطيك هذا التمرين خبرة في التفكير من حيث الوظائف. إن أفضل طريقة لتعلم تسمية الوظائف في الحقيقة هو تسمية بعض الوظائف بنفسك. باشر كل مشروع عن طريق وضع تصور في ذهنك لجميع الأشياء التي يجب أن تعملها فيما لو كنت ستقوم بتدريس شخص آخر لكيفية تنفيذ المهام المطلوبة لكل مشروع. ربما لا يمكنك إكمال جميع المشاريع الستة، ولكن يجب عليك أن تحاول عمل اثنين أو ثلاثة على الأقل. ضع



في ذهنك بأن الوظائف التي تُدونها لا يجب أن تُسجَّل بشكل تسلسلي خطوة بخطوة. يجب أن تُسجِّل أي وظيفة تأتي إلى ذهنك، وسجل أكبر عدد تستطيعه.

أدرج ريتشارد ج. بارك (٢٨٠) فعلاً و(٣٦٣) اسماً أُخذت من مشاريع فعلية نُفذت من قبله ومن قبل شركائه. هذه مدرجة في كتابه، الهندسة القيمية: خطة للاختراع[٢]. تختص قائمته بمشاريع من نوع الهندسة القيمية.

فـي يوم ما وعندما كنت أبحث عـن عنصر يقوم بوظيفة معينة في محل تجهيزات كهربائية، لاحظت عنصراً في أحد الصناديق وقلت لنفسي، «هذه فكرة رائعة. لماذا لم أفكر في ذلك». عندما تفحصت العنصر عن كثب، اكتشفت أنه لم يكن كما تصورت. وبهـذا، كان لدي فكرة لاختـراع جديد. أتيت إلى المنزل وقمت بعمل خمسـة نماذج مختلفة تسـتخدم هذه الفكـرة الجديدة. كلما فكرت بطريقـة الوظائف، نظرت إلى الأشياء الاعتيادية بوجهة نظر مختلفة.

اعمل تحليلك الخاص بك:

لقد تم اسـتخدام بعض من المفاهيم الأساسية لأسـلوبي في فاست (FAST) من قبل مئات الأشـخاص فيٍ جميع أنحاء العالم لما يقـارب من (٤٠) عاماً. الآن، ولأول مـرة، تُعرض جميع المفاهيم وكذلك تطوير هذه الطريقة الجديدة في التفكير في هذا الكتاب لكي تستطيع بسرعة وسهولة القيام بالتحليل الخاص بك وتستمتع بفعل ذلك. إنه أمر مثير لأنك لا يمكن أن تعرف أبداً أين ستقودك.



هوامش:

1- Bytheway, C.W., "Basic Function Determination Technique", SAVE Proceedings, Fifth National Conference, Vol. II, 1965, pp. 2123-; aslo Bytheway, C.W., "FAST Diagrams for Creative Function Analysis", SAVE Communications and Journal of Value Engineering, Vol. 71 -3 March 1971, pp. 6 -10.

2- Bytheway, C.W., "Innovation to FAST", SAVE Proceedings 1972, North Central Regional Conference, 1972, p.6.1.

3- Park, Richard J., Value Engineering: A plan for Invention, St. Lucia Press, New York, 1999, pp. 317 -321.




المكتبة الاقتصادية
ECONLIBRARY
قناة المكتبة على التيليجرام


المكتبة الاقتصادية



(٤)
منطق لماذا - كيف

فـــي نهاية الفصل الثالــث، تم الاقتراح لك بــأن تأخذ بعض التمريــن على كتابة الوظائف. وقد عُرضت عليك ســتة مشاريع لتقوم بتسمية جميع الوظائف التي يمكن أن تفكر فيها. إنني على ثقة بأنك قد اســتخدمت مهاراتك على مشــروعين أو ثلاثة منها. يتناول مجمل أسلوب فاست (FAST) الإبداعي الوظائف من البداية إلى النهاية. ولهذا، فإنه من الضروري أن تتعلم كيفية تسمية الوظائف.

تسمية الوظائف:

مــن المفترض أن يكون التمرين في نهاية الفصل الثالث قد ســاعدك لتكون معتاداً على تسمية الوظائف والتفكير من حيث الوظائف. انظر كيف أبليت عن طريق مقارنة قائمتك بالأشكال من (١-٤) إلى (٦-٤).

شكل (١-٤) المشروع الأول: قيادة سيارة

تشغيل إضاءة	مراعاة حدود سرعة
فحص مؤشر وقود	مراقبة مؤشر سرعة
فحص مؤشر زيت	منع حوادث
فحص ضغط كفر	دفع دواسة فرامل
غلق باب	فك فرامل يد
تحكم بدواسة وقود	ربط فرامل يد
ربط حزام أمان	نقل تروس حركة
تعلم قواعد قيادة	تشغيل محرك
مراقبة رؤية خلفية	إطفاء إضاءة
مراعاة قواعد سلامة	تدوير عجلة قيادة



شكل (٢-٤) المشروع الثاني: استخدام برنامج معالج الكلمات

تحديد نص	تحميل برنامج
تثخين نص	تحريك نص
تكبير أحرف نص	ترقيم صفحات
توسيط نص	طباعة مستند
تغيير أعمدة	نقل فقرة
تغيير خط الأحرف	استبدال كلمات
تغيير مقاس الخط	استعادة محذوف
تغيير هوامش	استعادة مستند
مراجعة إملائية	استعادة نص
إنشاء أعمدة	محاذاة نص لليمين
إنشاء فقرة	حفظ مستند
حذف نص	تشغيل حاسب
حذف كلمات	تحويل مستندات
خروج من برنامج	إغلاق أعمدة
عثور على مرادفات	تشغيل أعمدة
عثور على كلمات	وضع خط تحت النص
بداية فقرة	مشاهدة مستندين
محاذاة نص لليسار	



شكل (٣-٤) المشروع الثالث: عمل كعكة

إضافة ديكور (زينة)	شراء مكونات
وضع كريمة تزيين	قراءة إرشادات
تنظيف منطقة عمل	اختيار صينية خَبز
طلاء سطح صينية	اختيار وعاء خلط
اتباع إرشادات	اختيار وصفة
تسخين فرن	ضبط درجة حرارة
عمل كريمة تزيين	كساء كريمة تزيين
قياس مكونات	اختبار كعك مخبوز
خلط مكونات	استخدام ملعقة منبسطة
منع التكتل	غسل أوانٍ
منع التصاق	

من الواضح، أنه يمكن إضافة الكثير من الوظائف لكل مشـــروع. لو صرفنا بعض الوقت، فيمكننا ترتيب الوظائف للمشـــروع الأخير شكل (٦-٤) ليصبح برنامجاً فعالاً لمكافحة الجريمة في الأحياء الســـكنية، ولكن القيام بذلك دون مشاركة وتعاون الناس داخل الحي ســـينتهي به الأمر في نهاية المطاف إلى مجرد برنامج على الورق. لو أن الجيران والمجتمع والقياديين والضباط وغيرهم قاموا باستخدام تلك الوظائف القليلة وعملـــوا معاً لتطوير مخطط فاســـت (FAST)، لتمكنوا من الانتهاء إلى برنامج يفهمه الجميع، ولتمكن كل شـــخص أن يعرف ســـبب وجود أي نوعٍ من الجريمة وكيف يمكنه المشاركة في منع تلك الجرائم. في الفصل الحادي عشر، تَحدَّثت عن الأطفال يسألون «لماذا» و«كيف» عن كل شـــيء تقريباً، وســـوف أتحدث الآن عن هذين السؤالين وسوف أعرض كيفية ارتباط بعضهما ببعض.



شكل (٤-٤) المشروع الرابع: ركوب دراجة

ضبط مقعد	الحفاظ على توازن
تغيير تروس	تشحيم أجزاء
فحص كفرات	تقليل جهد
إحداث عزم	إحراز تمرين
نمو عضلات	إيقاف دراجة
توجيه دراجة	دعم حمل
نفخ كفرات	نقل أشخاص

شكل (٤-٥) المشروع الخامس: تغيير كوابح سيارة

تصريف زيت كوابح	تنزيل سيارة
فحص مستوى سائل	مراعاة مكان كوابح
ضغط مكبس	صب سائل كوابح (زيت فرامل)
تجفيف - تشحيم فحمات	إزالة براغي
رفع سيارة	إزالة ماسك الفحمات
تركيب ماسك الفحمات	إزالة فحمات
تركيب فحمات	إزالة عجلات
تركيب عجلات	



شكل (٦-٤) المشروع السادس: منع جريمة في حيك السكني

إدانة مخالفين	تسجيل لوحات سيارات
اكتشاف فعل فاسق	تسجيل سوء معاملة أطفال
حث جيران	تسجيل بيع مخدرات
عقد اجتماعات للحراسة	تسجيل استخدام مخدارت
تحقيق في ضوضاء	تسجيل كتابة على جدران
تعرف على جيران	تسجيل سؤ سلوك
تعرف على ضباط	تسجيل دعارة
تعرف على أقاربهم	تسجيل سوء معاملة أزواج
ملاحظة ملابس	تسجيل تعدي على ممتلكات
ملاحظة ملامح	إزالة كتابة على جدران
ملاحظة غرباء	إبلاغ معلومات مجمعة
تنظيم والِدَين	إبلاغ عن إضاءة سيئة
التماس لمسئولين	تشغيل إضاءة شرفة
تسجيل استخدام كحول	

منطق لماذا - كيف؟

إن أسئلة لماذا وكيف قد تم طرحها بشأن الوظائف في الفصل الثاني. كما تم تحويل الإجابة أيضاً عن هذين السؤالين إلى وظائف. في كل مرة يحدث ذلك، تكون هناك محاولة لطرح الأسئلة نفسها لأي من الوظائف الجديدة التي تكوَّنت من الإجابات. عند تكرار ذلك، يسمح هذا الإجراء بإنشاء مخطط، أسميته مخطط فاست (FAST). إن المخطط في الحقيقة هو مخطط منطقي، ويُعرَف المنطق المستخدم فيه بمنطق لماذا - كيف، يسمح هذا المنطق لجميع الوظائف في المخطط بأن ترتبط بعضها مع بعض بعلاقة السبب والنتيجة.



دائماً ما يسأل كل شخص لماذا وكيف عندما يشارك في أي عملية تفكيرية، ولكن لم يحاول أبداً أحد من قبل أن يوجد علاقة بين الإجابات عن هذين السؤالين. لم يكن ذلك حتى قمت بمحاولة كتابة كيفية تفكيري وعندها أدركت بأنني قد أنشأت بالفعل علاقة بين الإجابات عن هذين السؤالين. عندما فعلت ذلك، كان باستطاعتي أن أفهم المشروع الذي كنت أعمل عليه بشكل أفضل. لم يكن ذلك فحسب، بل كان باستطاعتي أيضاً أن أحدد مدى صحة النتائج عند سؤال «لماذا» للوظيفة الكيفية، و«كيف» للوظيفة السببية وذلك عن طريق الإجابات التي كوَّنَتها تلك الأسئلة. كما أصبح واضحاً أيضاً عندما يكون هناك معلومات ناقصة.

تحويل الإجابات إلى وظائف:

سوف أريك الآن كيف يمكنك إنشاء هذه العلاقات بنفسك عند تحليل أي موضوع ترغب في دراسته. إن المفتاح لعمل ذلك هو تحويل إجاباتك إلى وظائف. إن الأسماء التي تعطيها لهذه الإجابات تخبر عن سبب محاولتك لفعل شيء ما وتشرح كيفية تحقيقك لشيء ما في الوقت الحاضر أو أنك تقترح كيفية تحقيقه. إن هذه الإجابات مرتبطة بعضها مع بعض بشكل منطقي.

عندما تصف كيفية أداء وظيفة معينة، فإنك تأتي بوظائف جديدة إلى حيز الوجود. وعندما تسأل عن سبب وجود وظيفة معينة، فإنك تصف الوظيفة التي أتت بهذه الوظيفة ذاتها إلى حيز الوجود. إن هذه العلاقات موجودة دائماً بين الوظائف. يكون عملك عندما تستخدم أسلوبي لفاست (FAST) الإبداعي هو تسمية الوظائف وتتأكد من أن هذه العلاقة موجودة بين الوظائف التي سميتها. إذا قمت بتنفيذ هذه المهمة بشكل جيد، فأنا أعدك بأن كثيراً من أبواب الإبداع سوف تُفتح لك. يُعرَف المنطق الذي يربط وظيفتين معاً بمنطق لماذا - كيف. إذا كان المنطق صحيحاً، فإن تفكيرك يُعد صحيحاً.

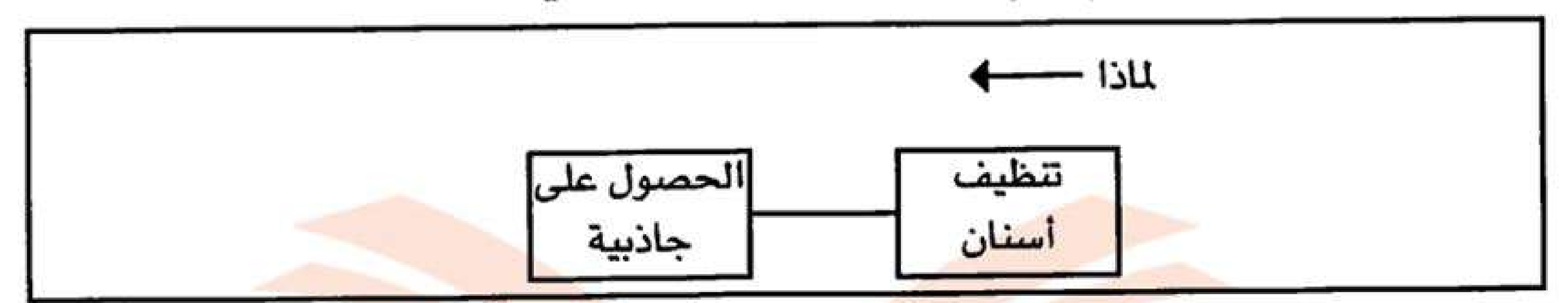
ابدأ بوظيفة بسيطة:

دعونا نتأمل في شيء ينظر إليه كل فرد أو يفكر فيه ربما عدة مرات كل يوم: أسنانهم أو أسنان الآخرين. لكي يَعمَل هذا المنطق على موضوع مرتبط بالأسنان، ينبغي أن نقوم بتسمية وظيفة تحتوي على شيء متعلق بالأسنان. سوف نبدأ بوظيفة «تنظيف أسنان». بعد ذلك سوف نطرح السؤال المنطقي الخاص بـ (لماذا)، والذي يمكن أن يُقرأ كما يلي:

لماذا يجب أداء تنظيف الأسنان؟

عندما نجيب في هذا السؤال، ربما تكون إجابتنا «يجب تنظيف الأسنان لكي يكون الشخص جذاباً» عند تقليص هذه الإجابة لتصبح وظيفة، يمكننا إعطائها اسم «الحصول على جاذبية». في كل مرة يتم طرح السؤال المنطقي الخاص بلماذا فإننا في الواقع ننتقل إلى وظيفة أعلى مستوى، وسوف نستخدم الإجراء الذي طورناه في الفصل الثاني لشرح ذلك. بمعنى آخر، سوف نضع هذه الوظيفة الجديدة إلى يسار الوظيفة «تنظيف أسنان»، كما هو موضح في الشكل (٧-٤).

شكل (٧-٤) سؤال لماذا لوظيفة «تنظيف أسنان»



التحقق من إجاباتك:

للتحقق من أن «الحصول على جاذبية» كانت هي الإجابة الصحيحة، فكل ما يجب علينا فعله هو إدخال هذه الوظيفة الجديدة في السؤال المنطقي التالي الخاص بكيف:

كيف يتم في الواقع تحقيق الحصول على جاذبية؟

يجب أن تعطي الإجابة لهذا السؤال وظيفة «تنظيف أسنان». إذا لم يحدث ذلك، فإن المنطق غير صحيح. هل تنظيف الأسنان يجعل الفرد جذاباً؟ إذا حصل ذلك، فإن الأشخاص غير الجذابين سيقومون بتنظيف أسنانهم طوال الوقت. بالتأكيد، فإن الإجابة هي لا! ولهذا، فإن المنطق غير صحيح. إن سبب كون وظيفة «الحصول على جاذبية» غير صحيحة هو أن هناك أكثر من مستوى فوق المستوى الذي يكون فيه المنطق صحيحاً. وهذا يشير إلى أن هناك معلومات ناقصة وأنه يتطلب المزيد من التحليل.

على أية حال، ومن وجهة نظر إبداعية، فإن «الحصول على جاذبية» قد فتح أبواباً أكثر من «تنظيف أسنان» لأنها أعلى باثنين أو ثلاثة مستويات منطقية. في هذه



الحالة، لدينا خيارين عند تطبيقنا لمنطق ماذا – كيف. الخيار الأول هو: أن يتم إدخال الوظيفة الجديدة، «الحصول على جاذبية»، على السؤال المنطقي «كيف» وتوسيعه إلى أن يحتـــوي أحد الفروع الدنيوية للمخطط على وظيفة «تنظيف أســـنان». يحتاج هذا الخيار إلى مهارة وإبداع أكثر وهو المنهج المســـتخدم عادة حين يكون الشـــخص ماهراً في هذا الأســـلوب. سوف نســـتخدم هذا المنهج في بعض أمثلة المشاريع في الفصول القادمة. على أية حال، لكي نُبيِّن قيمة منطق لماذا – كيف، سوف نربط أنفسنا بالخيار الآخر.

الخيار الآخر هو: تكرار السؤال المنطقي الأول «لماذا» على الوظيفة نفسها إلى أن يتـــم الحصول على إجابة يكون المنطق فيها صحيحاً. وبناءً على ذلك، دعنا نجيب عن السؤال نفسه مرة أخرى:

لماذا يجب أداء تنظيف الأسنان؟

إن الإجابة الأكثر وضوحاً لهذا الســـؤال هي وظيفة «منع تســـوس». سوف نتحقق الآن لنرى أذا كانت هذه هي الإجابة الصحيحة. عندما ندخل هذه الوظيفة إلى سؤال كيف المنطقي، سوف نحصل على السؤال التالي:

كيف يتم في الواقع تحقيق منع تسوس؟

بالتأكيد، «تنظيف أسنان» يجيب عن هذا السؤال بشكل صحيح. من خلال الإجابة فقط عن سؤال كيف المنطقي عند إدراج وظيفة «منع تسوس»، نقول بأنه قد تم التحقق من المنطق في كلا الاتجاهين. كان يمكننا الإجابة عن ســـؤال كيف المنطقي بالوظيفة «إزالـــة بكتيريا». لو كان هذا هو الحال، فســـوف يتعيَّن علينـــا أن نقوم بتفكير متعمق أكثر بعض الشيء من أجل أن يكون المنطق صحيحاً في كلا الاتجاهين. هذا الموضوع متناول بمزيد من التفصيل في الفصل الثامن. في الوقت الحاضر، ســـوف نستمر مع الوظيفتين «منع تسوس» و«تنظيف أسنان». إن وظيفة «منع تسوس» التي أدخلناها في سؤال كيف المنطقي أعلاه تقوم بأكثر من التحقق فقط في أن وظيفة «تنظيف أسنان» هي صحيحة منطقياً، إنها تقترح أيضاً التفكير في جميع الأشـــياء الأخرى التي يمكن أن نفعلها لمنع التسوس.



استخدام الإبداع لديك:

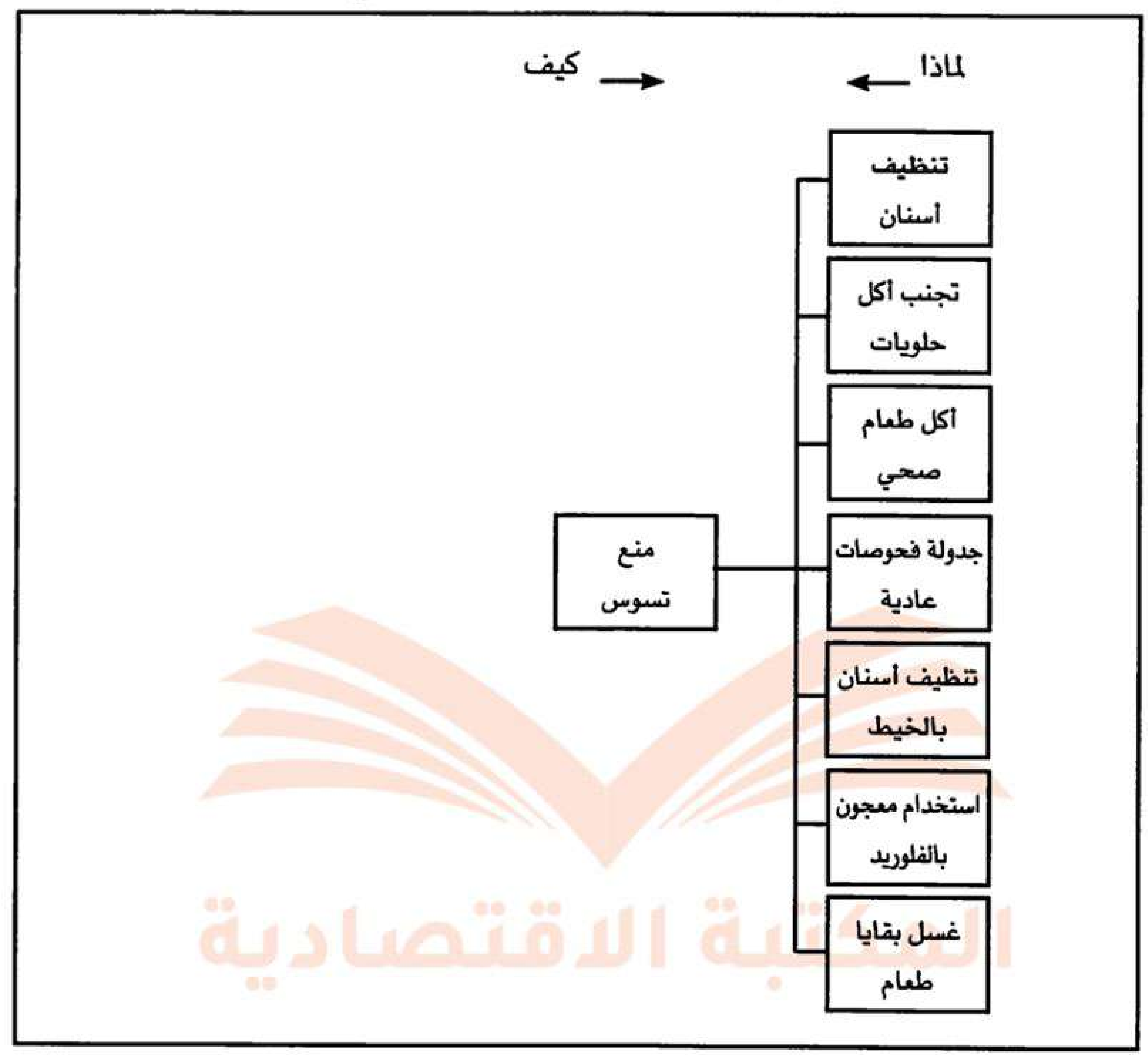
من النادر أن يكون هناك وظيفة واحدة فقط تجيب عن سؤال كيف المنطقي بشكل كامل. ولهذا، يمكننا أن نكون مبدعين عند هذه النقطة عن طريق إعادة سؤال كيف؟ ونحاول أن نفكر في إجابات مختلفة لهذا السؤال أو يمكننا إدراج وظيفة «منع تسوس» في صيغة كيف أيضاً للسؤال الخاص «بكيف» كما يلي:

كيف يمكن في الواقع أيضاً تحقيق منع تسوس؟

عندما نجيب عن هذا السؤال، فإن الطرق الأخرى لمنع التسوس تتبادر إلى أذهاننا، مثل: «تجنب أكل الحلويات»، «أكل الأطعمة الصحية»، «جدولة فحوصات عادية»، «تنظيف الأسنان بالخيط»، «استخدام معجون بالفلورايد»، و«غسل بقايا الطعام». وبالتالي فإن مجرد إجابتنا عن سؤال كيف المنطقي مكّننا من أن ننشئ ستاً أو ربما أكثر من الوظائف الجديدة وفي الوقت نفسه نتحقق من أن «تنظيف أسنان» تتوافق منطقياً معها.

عندما يتزايد عدد الوظائف، فإن أسماءها تُسجل عادة على قصاصات صغيرة مستطيلة أو بطاقات صغيرة. يسمح لنا ذلك بإظهار علاقاتها بعضها مع بعض عن طريق وضعها في مكانها الفعلي وعلى سطحٍ مستوٍ. توضع الوظائف ذات المستوى الأعلى إلى اليسار وتوضع الوظائف ذات المستوى الأدنى إلى اليمين. إن ترتيب هذه الوظائف الجديدة معروض في مخطط فاست (FAST) في الشكل (٨-٤).

شكل (٨-٤) مخطط فاست (FAST) «لمنع تسوس»



عندما ننظر إلى مخطط فاست (FAST) هذا ونريد معرفة كيف يمكننا منع التسوس، فإننا ننظر في اتجاه سهم «كيف» لنجد الإجابة. وبالمثل، فعندما نريد معرفة ما السبب في أن وظيفة معينة مطلوبة، فإننا ننظر فقط في اتجاه سهم «لماذا» للإجابة. إن المخطط المنطقي في الحقيقة هو مخطط سؤال ومخطط جواب.

استخدام منطق لماذا:

بعدما استعرضنا المعلومات من التمرين الأول الخاص بسؤال كيف، نحتاج إلى الفحص للتأكد من أن المنطق صحيح في الاتجاه السببي (الاتجاه الخاص بلماذا) للوظائف الست الجديدة. إذا أدرجنا أول اثنتين وآخر ثلاث من هذه الوظائف الجديدة التي أنشأناها داخل سؤال لماذا المنطقي، سنحصل على السؤال:



لماذا يجب أداء تجنب أكل الحلويات، أكل الأطعمة الصحية، تنظيف الأسنان بالخيط، استخدام معجون بالفلورايد، وغسيل بقايا الطعام؟

إن الإجابة عن جميع المهام الخمس هي نفسها «منع تسوس». بما أن هذه الوظيفة تقع مباشرة إلى يسار هذه الوظائف الجديدة، فيقال بأن المنطق صحيح في كلا الاتجاهين. لكننا عندما ندرج الوظيفة الجديدة الثالثة «جدولة فحوصات عادية» في سؤال لماذا المنطقي، فسوف يُقرأ على النحو التالي:

لماذا يجب أداء جدولة فحوصات عادية؟

يمكن أن تتم الإجابة عن هذا السؤال بالقول بأن جدولتنا للفحوصات العادية «تمنع التسوس»، ولكن «جدولة الفحوصات العادية» لن «تمنع التسوس» أبداً، ولا يهم كم مرة تجدولها. لذلك، فإن المنطق بين هاتين الوظيفتين غير صحيح. يوضح هذا المثال سبب فشل كثير من الناس في الحصول على الاستفادة الكاملة من منطق لماذا - كيف. يجب عليك أن تفحص كل وظيفة لترى ما إذا كان المنطق صحيحاً في كلا الاتجاهين. وأعني بهذا أنه يجب عليك أن تفحص منطق كيف عن طريق السؤال الخاص بمنطق كيف للوظائف إلى اليسار وتحديد ما إذا كانت جميع الوظائف عن يمينها مباشرة تبين كيف يتم تنفيذ أو أداء تلك الوظيفة. بعد ذلك تحقق من كل وظيفة من تلك الوظائف عن اليمين لترى ما إذا كانت الوظيفة إلى يسارها مباشرة تبين لماذا يجب أدائها.

سؤال تحقيقي:

إذا كان لديك صعوبة في تحديد ما إذا كان المنطق في الاتجاه السببي (الاتجاه الخاص بلماذا) صحيح، فأدخل الوظيفة الخاصة «بكيف» التي تفحصها مع وظيفة «لماذا» التي تحاول التحقق منها في السؤال التحقيقي التالي:

هل وظيفة كيف هذه تساعد وظيفة لماذا الخاصة بها؟

إذا أدرجنا الوظائف المناسبة من النقاش الوارد أعلاه، نحصل على:

هل جدولة فحوصات عادية تساعد على منع التسوس؟

إذا كانت الإجابة «لا»، فإن المنطق غير صحيح. وإذا كانت الإجابة «نعم»، فإن المنطق صحيح. بالتأكيد، سوف نحصل على الإجابة نفسها «لا»، ولهذا فإن المنطق



غيـــر صحيح. إن أولئك الذين يفهمون منطق لـــماذا - كيف ويطبقونه بدقة تتفتح لهم أبواب إبداعية جديدة؛ لأنهم انتقلوا إلى مناطق لم يعتبروها من قبل.

شهادة مستخدمي روابط الوظيفة:

هذه ثلاث شهادات أخرى تسمى منطق لماذا - كيف بالوصفة:

إن الإجــراء الذي تتم فيه الإجابة عن الوصفة (منطق ماذا - كيف) تجعل «التخطيط الإبداعي» وعلى حد سواء محتوماً وسهلاً جداً... إن هذه الوصفة تُحوِّل العصف الذهني من كامل تقريباً إلى كامل تماماً!... وتكون إجابة الفرد جلية بشكل تلقائي تقريباً.(١)

تكمن أهمية منهج فاست (FAST) في أنها تعرض اعتماديات الوظائف على شكل رسم بياني وتُوَلِّد إجراءً لدراسة روابط الوظائف، في حين تَستكشف الخيارات لتطوير الأنظمة المحسنة.

جيري كوفمان

رئيس شركة ج. كوفمان وشركاه

هيوستن، تكساس

إن الميـــزة العظيمة لمنهج بايـــذاوي هو أنه حافظ على البســـاطة وركَّز على أهمية تعريف الفعل والاسم، في حين أنه يعالج المشكلة الشائكة للسبب والنتيجة. إنني أحث على أن نُبقي مخطط فاست (FAST) بسيطاً ومباشراً ومتيناً.

كارلوس فالون(٢)

كمـــا جـــاء في الفصـــل الثاني، في كل مرة نســـمي وظيفة جديـــدة، نحتاج إلى أن نســـأل الأســـئلة الخاصة بها والمتعلقـــة بمنطق لماذا - كيف. عندمـــا نعمل ذلك، فإن مخططنا يبدأ في النمو، في حين تتفتح أبواب إبداعية جديدة ويتسع فهمنا للموضوع. إضافة إلى أن عدد الوظائف يزداد بشكل تصاعدي. تأمَّل الوظائف الخمس الجديدة التي انتهينا إليها بعد تجاهل وظيفة «جدولة فحوصات عادية». لو أننا ســـألنا سؤال كيف المنطقي لهذه الوظائف لكان باســـتطاعتنا تطوير خمسة فروع جديدة لمخططنا. وبالطبع، يمكن للمخطط أن يكون كبيراً جداً لو تم التوسع في كل فرع.

(١) المقال مقدم من جون س. هولار، مدير برنامج تقليل التكاليف، رابطة ولاية بنسلفانيا، وهاريسبيرق.

(٢) تحليل القيمة، الطبعة الثانية المنقحة، مطبعة ترانجل، إرفاين، تكساس، ١٩٨٠، صفحة ١٩٩ و ٢٠٣.



المخططات المنطقية وشجرات فاست (FAST):

تم استعراض مخطط فاست (FAST) للمبة مصباح في الفصل الثالث، وتم البدء في عمل مخطط مشابه «لمنع تسوس» في هذا الفصل. وقد تم إنشاء هذه المخططات عن طريق وضع وظائف ذات مستوى أعلى إلى اليسار ووظائف ذات مستوى أدنى إلى اليمين وتم ربطهم معاً بالخطوط المستقيمة المناسبة. نحن بحاجة إلى طريقة لعرض الوظائف بشكل مرئي وكذلك المنطق الذي يربط جميع الوظائف معاً للمشاريع الكبيرة.

عندما يتم إنشاء الكثير من الوظائف، تصبح طريقة مخطط فاست (FAST) لتوليد المخطط المنطقي مرهقة جداً وصعبة للغاية وذلك عندما يتم تتبع التفكير الخاص بنا وأين ينبغي لكل وظيفة أن توضع إذا لم يكن لدينا سطح كبير مستوٍ أو جدار نضع عليه الوظائف. يسمح لنا الحاسب الآلي بعمل الشيء نفسه بشكل سريع وبالاحتفاظ في الوقت نفسه بسجلٍ بالأماكن التي كنا فيها. لذلك، ستتم مناقشة طريقة أخرى لإنشاء المخطط المنطقي، والتي قمت بعرضها عندما قدمت ورقتي الأولية في بوسطن عام ١٩٦٥م. لقد سميتها شجرة العائلة الوظيفية، ولكن سيُطلق عليها شجرة فاست (FAST) في هذا الكتاب. يتم إنشاؤها أيضاً عن طريق طرح الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف، ولكن تكتب الوظائف داخل ملف معالج نصوص. يُستخدم كل سطر لتسجيل وظيفة واحدة فقط. إذا كان لديك مشروع كبير فيفضل أن تحدد فراغ التبويب بمقدار (٠,٣) بوصة.

ابدأ مشروعك عن طريق عمل تبويب بمقدار أربع مسافات تقريباً من جهة الهامش الأيمن وأدخل أول وظيفة لديك. إذا كان لديك (٢٠) وظيفة، فسوف تحتاج إلى (٢٠) سطراً لعمل مخططك المنطقي. بدلاً من وضع وظيفة جديدة خاصة بلماذا مباشرة على اليسار (في مخطط فاست (FAST))، فإنها تكتب على شكل تبويب بمقدار مسافة واحدة على اليمين وفوق الوظيفة المدخلة والخاصة بسؤال «ماذا» المنطقي. بالطريقة نفسها، تكتب الوظيفة الجديدة الخاصة بكيف على شكل تبويب بمقدار مسافة واحدة على اليسار وتكون أسفل الوظيفة المدخلة والخاصة بسؤال «كيف» المنطقي. وبما أن وظائف «كيف» الجديد يمكن أن تكون أكثر من وظيفة واحدة، فإنها تسرد جميعاً على موقع التبويب نفسه أسفل الوظيفة الخاصة بلماذا والتي كانت السبب في ظهورهم إلى حيز الوجود. ولأن هذا قد يكون مربكاً بعض الشيء، فسوف نُستعرض شجرة فاست (FAST) التي تحتوي على معلومات مخطط فاست (FAST) نفسها الموضح في شكل (٨-٤)، إلا أنها لا تتضمن وظيفة «جدولة فحوصات عادية»؛ لأن هذه الوظيفة لا



تتوافق مع المنطق. يوضح شكل (٤-٩) شجرة فاست (FAST) الخاصة بهذا المشروع في هذه المرحلة من التطور.

يسمح هذا النظام الحاسوبي بالعرض لكي يُظهر الكيفية التي بها يربط المنطق الوظائف بعضها مع بعض، ويسمح للمخطط بالتمدد عمودياً بدلاً من التمدد أفقياً. تسمى هذه الطريقة لاستعراض الوظائف في المخطط المنطقي بشجرة فاست (FAST) وذلك لأنها تنمو بشكل عمودي مثل الشجرة وتَستخدم الأفكار نفسها الخاصة بمخطط فاست (FAST)، والذي ينمو أفقياً. يوفر هذا النظام الحاسوبي عدداً من المزايا الأخرى على مخطط فاست (FAST)، والتي سيتم تحديدها في وقت لاحق.

شكل (٤-٩) شجرة فاست (FAST) «لمنع تسوس»



لن نقوم بمزيدٍ من التحقيق في وظيفة «جدولة فحوصات عادية» لأنها لا تتوافق مع منطق لماذا - كيف. على أية حال، يكون من المفيد في أغلب الأحيان وضع مثل هذه الوظيفة جانباً وتطبيق منطقٍ لماذا - كيف عليها لاحقاً لمحاولة معرفة أين مكانها المناسب في الواقع. سوف نركز في مناقشتنا الآن على تلك الوظائف التي تُبين الاستخدام لمنطق لماذا - كيف.

البحث عن الفرص الإبداعية:

إن الهدف الأساسي في أي تحليل هو الانتقال إلى مناطق لم يأخذها الشخص بعد في عين الاعتبار. إلى هذه النقطة، فنحن لا نعرف ماذا أو أين هذه المناطق؟



ولكن نظرتنا هي توسيع مخططنا المنطقي إلى الأعلى وإلى اليسار بحثاً عن وظيفة ذات مستوى أعلى من شأنها أن تُحفزنا وتُثير إبداعنا. لهذا، فسوف نستمر في طرح السؤال المنطقي الخاص بلماذا للوظائف ذات المستوى الأعلى.

السؤال التالي لهذه المسألة هو على النحو التالي:

لماذا يجب أداء منع تسوس؟

إن الإجابة المثالية لهذا السؤال هي «إنتاج أسنان مثالية». نود إضافة هذه الوظيفة الجديدة إلى مخططنا المنطقي المُطوَّر. مرة أخرى، يوفر لنا الحاسب وسيلة لتحقيق ذلك، وفي الوقت نفسه يسمح لنا بالاحتفاظ بسجل ما فكرنا فيه إلى هذه اللحظة. كل ما علينا القيام به هو تَفحُّص وثيقتنا للأعلى وتحديد مكان المخطط المنطقي الذي طورناه سابقاً وعمل نسخة منه. في هذه الحالة، تكون هي شجرة فاست (FAST) الموضحة في الشكل (٩-٤). بعد ذلك نتفحص للأسفل وصولاً إلى نهاية وثيقتنا أو ملفنا ونلصق نسخة من ذلك المخطط المنطقي. ثم نضيف سطراً فوق أعلى إدخال لنا ونكتب «إنتاج أسنان مثالية» في مكان التبويب الصحيح، كما هو موضح في الشكل (١٠-٤). بعد ذلك، يجب علينا بالطبع أن نُغيِّر رقم الشكل ليشير إلى أنه مختلف عن الشكل السابق.

تطبيق منطق لماذا - كيف على الوظائف الجديدة:

بعد ذلك نتفحص للتأكد من أن الوظيفة الجديدة «إنتاج أسنان مثالية» تتوافق في اتجاه سؤال كيف المنطقي عن طريق طرح السؤال التالي:

كيف يمكن في الواقع تحقيق إنتاج أسنان مثالية؟

إحدى الطرق «لإنتاج أسنان مثالية» هو «منع التسوس»، ولكن هل «منع التسوس» يحقق «إنتاج أسنان مثالية»؟ لا! هل يعني ذلك بأن المنطق غير صحيح؟ للوهلة الأولى، يبدو أن المنطق غير صحيح. يجب أن ندرك بأن سؤال كيف المنطقي هو سؤال إبداعي ويوحي إلى أنه ربما يوجد أكثر من وظيفة يستوجب أداؤها لتحقيق الوظيفة المعطاة بالكامل.

من الواضح أنه يمكن إدراج العديد من الوظائف في شجرة فاست (FAST) في الشكل (١٠-٤) تحت «منع تسوس» مثل «إزالة بكتيريا» أو «قتل بكتيريا». غير أن الوظائف الست الواردة ستكون كافية لغرض العرض التوضيحي.



شكل (١٠-٤) شجرة فاست (FAST) أولية «لإنتاج أسنان مثالية»



اختبار تأكيدي لوظائف كيف:

بنـــاءً على ذلك، إذا لم نكن على يقين من أن وظيفة معينة خاصة بكيف لا تتفق مع المنطق، كما في المثال أعلاه، فيجب علينا طرح السؤال التحقيقي التالي:

هل وظيفة كيف هذه تساعد وظيفة لماذا الخاصة بها؟

بالنسبة لمثالنا، يصبح السؤال:

هل منع التسوس يساعد على إنتاج أسنان مثالية؟

الجـــواب هو نعم، وبهذا، فإنهـــا تكون محققة في اتجاه الســـبب (الاتجاه الخاص بلماذا). يمكننا اســـتخدام الســـؤال التحقيقي للتأكد مما إذا كانت الوظيفة صحيحة منطقياً حين يكون لدينا بالفعل جواب في اتجاه السبب (الاتجاه الخاص بلماذا) فقط. يُستخدم عادة سؤال لماذا المنطقي عندما لا يكون هناك أي إدخال في الاتجاه الخاص بلماذا. يجب أن تتذكر دائماً بأن الاتجاه الخاص بلماذا لشـــجرة فاست (FAST) هو مســـافة تبويب واحدة فـــي اتجاه اليمين وإلى الأعلـــى، وأن الاتجاه الخاص بكيف هو مسافة تبويب واحدة في اتجاه اليسار وإلى الأسفل.



حـــين تحققنـــا من المنطق في اتجاه لمـــاذا، فإننا نحتاج إلى إعـــادة إدخال الإجابة الخاصة بسؤال لماذا المنطقي داخل سؤال (كيف يمكن أيضاً) لكي نتمكن من الاستفادة من قدراتنا الإبداعية مرة أخرى. يســـمح لنا هذا التمرين الإبداعي إضافة عدد من الوظائــف الجديدة إلى مخططنا المنطقي، كما هو موضح في الشـــكل (١١-٤) وذلك عن طريق طرح السؤال التالي:

كيف يمكن في الواقع أيضاً تحقيق إنتاج أسنان مثالية؟

لـــو رُزقنا بمجموعة من الأســـنان غير المنتظمة، فربما يكون أول شـــيء نفكر فيه هـــو وظيفة «تقويم أســـنان». من الناحيـــة الأخرى، لو أننا فقدنا اثنـــين أو ثلاثة من الأســـنان، فربما نفكر في «عمل زراعة أســـنان» أو «تركيب جســـر أسنان» أو «تركيب أســـنان اصطناعية». يمكن لأي واحدة من هـــذه الوظائف أن تجعلنا نبدو وكأن لدينا أسناناً مثالية. إننا أكثر اهتماماً بكيف تبدو أسناننا من كيف وصلت أسناننا إلى هذه الحالة. لقد افترضنا هنا بأننا لا نســـعى للحصول على أسنان مثالية، ولكننا نريد أن نبدو وكأن لدينا أســـناناً مثالية. لو أن أحد الأسنان مكسور أو مكشوط، فربما نأخذ في عين الاعتبار معالجته عن طريق تركيب تاج أسنان.



شكل (١١-٤) شجرة فاست (FAST) جزئية (١) «لإنتاج أسنان مثالية»

إنتاج أسنان مثالية

منع تسوس

لماذا ↗

تنظيف أسنان

كيف ↙

أكل الأطعمة الصحية

تجنب أكل الحلويات

استخدام معجون بالفلورايد

غسيل بقايا الطعام

تنظيف الأسنان بالخيط

تقويم أسنان

زراعة أسنان

عمل تيجان أسنان

تركيب جسر أسنان

تركيب أسنان اصطناعية

سؤال تحقيقي:

بما أن وظيفة «إنتاج أسنان مثالية»، التي أَخرجت هذه الوظائف الخمس الجديدة إلى حيز الوجود، قد تم وضعها في مخططنا المنطقي والموضح في الشــكل (١١-٤)، فيمكننا تجاوز سؤال لماذا المنطقي وإدخال تلك الوظائف الجديدة في السؤال التحقيقي:

هل تقويم أسنان وزراعة أسنان وعمل تيجان أسنان وشراء جسر أسنان وشراء أسنان اصطناعية يساعد على إنتاج أسنان مثالية؟

بما أن الجواب هو نعم، فيمكننا أن ننتقل الآن ونسأل سؤال كيف المنطقي لهذه الوظائف الجديدة. سوف نقتصر تحليلنا في هذا المثال خاصة على وظيفة «تقويم أسنان». وعندما نعمل ذلك، فسوف نحصل على الوظيفة الجديدة «تلقي معالجة بالتقويم».



يسمح لنا الحاسب بأن ننسخ ونُدخل بسرعة هذه الوظيفة الجديدة في مكانها المناسب. مازال باستطاعتنا أن نحتفظ بالأصل؛ لأن كل ما عملناه هو نسخ الأصل وإلصاقه أسفل، بعد ذلك قمنا بتعديله عن طريق إدخال الوظيفة الجديدة وتغيير رقم الشكل، كما هو موضح في الشكل (١٢-٤). لاحظ أن تدوين «لماذا» و«كيف» وكذلك الأسهم الخاصة بهما ليسا ظاهرين لأنه إلى هذا الوقت ينبغي عليك معرفة الترتيب المنطقي للوظائف عند إنشاء شجرة فاست (FAST). يمكن بعد ذلك طرح السؤال التحقيقي لهذه الوظيفة الجديدة، والتي تشير إلى أن المنطق صحيح.

شكل (١٢-٤) شجرة فاست (FAST) جزئية (٢) «لإنتاج أسنان مثالية»

إنتاج أسنان مثالية
منع تسوس
تنظيف أسنان
أكل الأطعمة الصحية
تجنب أكل الحلويات
استخدام معجون بالفلورايد
غسيل بقايا الطعام
تنظيف الأسنان بالخيط
تقويم أسنان
تلقي معالجة بالتقويم
زراعة أسنان
عمل تيجان أسنان
تركيب جسر أسنان
تركيب أسنان اصطناعية



البحث عن الفرص الإبداعية:

إذا كُنتَ مصادفة طبيب تقويم أسنان، فيمكنك طرح سؤال كيف المنطقي لوظيفة «تقويم أسنان» وتوسيع نطاق هذا الفرع في المخطط المنطقي. عندما تبحث هذه المناطق، ربما تسمي وظيفة تثير إبداعك وتخلص إلى طريقة جديدة تماماً لتقويم الأسنان. ربما تكتشف طريقة لتنمية الأسنان التي خلعت عن طريق استخدام البحوث الخاصة بخلايا الجذع أو بحوث الحمض النووي.

دعونا نوسع المنطق عن طريق طرح سؤال آخر للوظيفة ذات مستوى أعلى:

لماذا يجب أداء إنتاج أسنان مثالية؟

الجواب الذي أميل إليه هو «الحصول على جاذبية». ولعلكم تتذكرون أننا حصلنا على هذه الوظيفة عندما بدأنا هذه المناقشة. في ذلك الوقت، أشرنا إلى أن «الحصول على جاذبية» هي في مستويات متعددة فوق «تنظيف أسنان». دعونا نتحقق أولاً ما إذا كانت هذه وظيفة جيدة، ومن ثم إذا كانت صحيحة فإننا سنقوم بوضعها في ثلاثة مستويات فوق وظيفة «تنظيف أسنان». سوف يتم استخدام الحرف «س» ليشير إلى السؤال والحرف «ج» ليشير إلى الجواب الخاص به خلال هذا الكتاب.

س: هل إنتاج أسنان مثالية يساعد على الحصول على جاذبية؟

ج: نعم.

عندما تضاف هذه الوظيفة الجديدة إلى مخططنا المنطقي في شكل (١٣-٤)، فإنها تفتح وبشكل تلقائي عداداً من الأبواب الإبداعية. تصبح هذه الأبواب الإبداعية أكثر وضوحاً عندما نقوم بإدراج «الحصول على جاذبية» داخل السؤال الخاص (بكيف أيضاً)، والذي يصبح من ثم:

كيف يمكن في الواقع أيضاً تحقيق الحصول على جاذبية؟

إن نتائج الإجابة عن هذا السؤال الإبداعي موضحة في الشكل (١٤-٤).



شكل (١٣-٤) شجرة فاست (FAST) ابتدائية «للحصول على جاذبية»

الحصول على جاذبية

إنتاج أسنان مثالية

منع تسوس

تنظيف أسنان

أكل الأطعمة الصحية

تجنب أكل الحلويات

استخدام معجون بالفلورايد

غسيل بقايا الطعام

تنظيف الأسنان بالخيط

تقويم أسنان

تلقي معالجة بالتقويم

زراعة أسنان

عمل تيجان أسنان

تركيب جسر أسنان

تركيب أسنان اصطناعية

فاست (FAST) يوسع مداركنا بشكل سريع:

لاحظ أنه من أجل توسيع شجرة فاست (FAST)، كل ما كان علينا فعله هو طرح السؤال المنطقي (كيف أيضاً) لبعض تلك الوظائف العالية المستوى. لاحظ أيضاً بأننا بدأنا هذا التحليل بأكمله عن طريق كتابة وظيفة «تنظيف أسنان».

انظر كم من الوقت سيستغرق الحصول على المعلومات نفسها لو كنا نفكر فقط في موضوع تنظيف أسناننا.



شكل (١٤-٤) شجرة فاست (FAST) جزئية (١) «للحصول على جاذبية»

الحصول على جاذبية
إنتاج أسنان مثالية
منع تسوس
تنظيف أسنان
أكل الأطعمة الصحية
تجنب أكل الحلويات
استخدام معجون بالفلورايد
غسيل بقايا الطعام
تنظيف الأسنان بالخيط
تقويم أسنان
تلقي معالجة بالتقويم
زراعة أسنان
عمل تيجان أسنان
تركيب جسر أسنان
تركيب أسنان اصطناعية
تحسين قوام
الحصول على زراعة ثدي
تخسيس وزن
تحسين نظر
تلقي عملية تصحيح نظر
تغيير شعر
تلقي زراعة شعر
صباغة شعر
تلقي تصفيف شعر
تغيير ملامح وجه
تغيير بنية أنف
تغيير بنية فك
إزالة تجاعيد



لـم نقـم بعمل تحقيق كامل في هــذا الموضوع بعد، ولكن هذا يـدل على ما يمكن تحقيقه في فترة قصيرة من الزمن عن طريق طرح أسـئلة لماذا - كيف بالإضافة إلى سؤال كيف المنطقي فقط. هذا هو بشكل أساسي كل ما يعنيه فاست (FAST).

الآن وقد قمنا بتطوير شجرة فاست (FAST) لوظيفة «الحصول على جاذبية» فإنه من السهل فهم ومتابعة المنطق إذا قمنا بتحويله إلى مخطط فاست (FAST) والموضح في الشكل (٤-١٥). إن أياً من الطريقتين لعرض المعلومات تُعد مقبولة. من الواضح، أن شجرة فاست (FAST) هي أسهل بكثير في إنشائها وتغييرها، ولكن مخطط فاست (FAST) هو أسـهل في الفهم؛ لأن كل ما يجـب عليك فعله هو متابعة الخطوط التي تربط الوظائف بعضها مع بعض.

يمكن إضافة العديد من الوظائف لأي من هذين المخططين المنطقيين بمجرد طرح الأسئلة الخاصة بمنطق لماذا - كيف لأي وظيفة. لاحظ أنك إذا اخترت أي وظيفة في أحد هذين المخططين، فإن باسـتطاعتك معرفة «لماذا» هذه الوظيفة ضرورية بمجرد متابعة منطق بنائها. وبالمثل، فإن بنائها يسمح لك باكتشاف كيفية أداء كل وظيفة.

على سـبيل المثال، لو اخترت وظيفة «تغيير ملامح وجه»، فإن باستطاعتك رؤية أن «الحصـول على جاذبية» تحدد لماذا تكون هذه الوظيفـة ضرورية. وإذا كنت تريد أن تعرف كيف يمكن تحقيق «تغيير ملامح وجه»، فإنك ترى بأن هناك ثلاث طرق مذكورة وهي تحديداً «تغيير بنية أنف» و«تغيير بنية فك» و«إزالة تجاعيد».

يجب عليك التحقق دائماً إذا كانت جميع الوظائف الموجودة في مخططك المنطقي صحيحة من الناحية المنطقية عن طريق طرح السـؤال التحقيقي المناسب لكل واحدة منها، مثل:

هل تغيير بنية أنف يساعد على تغيير ملامح وجه؟

إذا كنت تشـعر بأنك غير جذاب للدرجة التي ترغبها، فإن باسـتطاعتك أن توسع هــذا المخطـط المنطقي عن طريق إضافـة وظائف أخرى. تم تصميـم هذا التمرين البسـيط فقط لتعليمك كيفية تطبيق منطق لماذا - كيف وكذلك كيفية التحقق من أن إجاباتك صحيحة.



شكل (١٥-٤) مخطط فاست (FAST) جزئي «للحصول على جاذبية»

ملخص:

باســتطاعتنا في غضون بضع دقائق توليد الكثير من المعلومات بمجرد طرح سؤال لماذا المنطقي فقط لوظيفة «تنظيف أســنان». عندما فعلنا ذلك، كان باســتطاعتنا أن نعثر على الوظيفة التي تســببت في إظهار «تنظيف أســنان» إلى حيز الوجود. كانت تلك الوظيفة هي «منع تســوس». من خلال تحديــد هذه الوظيفة الجديدة فقط كان باستطاعتنا النظر في الكثير من الطرق المختلفة لتحقيق مهمة منع التسوس عن طريق طرح السؤال المنطقي كيف وأيضاً باستخدام إبداعنا. إن التأثير من القيام بذلك أدى إلى قائمة بوظائف جديدة.

المنطق يجعل التحليل مركزاً:

يوضح المخطط البياني أن علاقة السبب والنتيجة هي موجودة بين وظيفتين ويسمح لتفكيرك بأن يكون مُرَكزاً ومحدداً في الموضوع محل الدراســة. وحيث إن كل وظيفة جديدة تمتلك علاقات الســبب والنتيجة نفسها مع الوظائف الأخرى، فإنك لا تضطر إلى انتظار إلهام إضافي لتوسيع موضوعك محل الدراسة. إن المخطط المنطقي يقوم لك بذلك. كل ما عليك فعله هو أن تســتمر في طرح أســئلة لماذا - كيف المنطقية لأي وظيفة جديدة.

يســتطيع هؤلاء الذين طبقوا المنطق التحقق مــن أن هذه العلاقة تجعلهم مركزين على الموضوع الذي يقومون بتحليله وأنه يوفر عليهم الوقت والمال. يجمع هذا الأسلوب المعلومات الضرورية حول الموضوع ويجعلها مقروءة ومفهومة من قبل أي شخص تقريباً، كما تؤكده الشهادات التالية:

يقلل فاســت (FAST) الوقت لمراجعة الحســابات المعقــدة والتحليل الإداري ربما إلى الثلث من الوقت الذي سيســتغرقه، وفي الوقت نفســه يزيــد من جودة إجراءات التخطيط وعرض المخططات.

دونالد ب. قاس

مدير مكتب تحليل النظم

رابطة ولاية بنسلفانيا

أنتجت إحدى وكالات بنسلفانيا خطة وكالة باستخدام إحدى الطرق التي تطلبت (٦٣٨) صفحة. يمكن لفاست (FAST) أن ينتج مخططاً أكثر شمولية باستخدام أقل من (٥٠) صفحة.[٣]

لن يدَّعي كثير من الناس دعاوى مثل هذه إلا إذا كانوا قد قاموا فعلاً باستخدام الأسلوب ووجدوا بأنفسهم أنه يُحفز إبداعهم ويجعلهم أكثر إنتاجية.

تفرد مخططات المنطق:

يتم استخدام كل إدخال في مخطط المنطق لتكوين سؤالين، بمعنى آخر، يمكن أن يُستخدم كل إدخال للسؤال عن لماذا تكون هذه الوظيفة مطلوبة، أو كيف يتم أداء هذه الوظيفة. إضافة إلى ذلك، فإن كل إدخال في مخطط المنطق يُجاوب عن سؤال كيف للوظيفة أو الوظائف عن يمينها. هل تستطيع التفكير في أي مخطط آخر بإمكانه تكوين سؤالين والإجابة عن سؤالين آخرين باستخدام إدخال واحدة من كلمتين أو ثلاث كلمات؟ لا يوجد شيء من ذلك حسب علمي. فكر في الأمر - مخطط منطقي يحتوي على (٤٠) مُدخلاً وله المقدرة على طرح (٨٠) سؤالاً، بالإضافة إلى الإجابة عن (٨٠) سؤالاً. سوف تأخذ المعلومات نفسها صفحات وصفحات من الوثائق، وستكون هناك حاجة كبيرة لإجراء حوار ليشرح العلاقات. بمجرد فهمك لتكوين مخطط فاست (FAST) أو شجرة فاست (FAST)، يمكن قراءة تلك العلاقات وفهمها من قبل أي شخص.

إذا كنت تُسجل مجرد الأشياء الواضحة وتُخفق في الحصول على منطق لماذا - كيف لكي يتوافق في كلا الاتجاهين، فإنك تقوم فقط بالمرور على الخطوات ولن تلاقي الاستفادة الكاملة التي يمكن تحقيقها من هذا الأسلوب. بمعنى آخر، سيكون هذا المنهج ذا قيمة قليلة بالنسبة لك.

دعني أُحذر القارئ بأن عملية التفكير هذه تحتاج إلى طاقة وإصرار وتفكير عميق، غير أن المكافأة المحققة تفوق بكثير الجهد المطلوب لتنفيذ المهمة. لم يكن لدي أي تصور أن «تنظيف أسنان» سيقود إلى التحقيق في طرق أخرى لجعل الشخص أكثر جاذبية أو النظر في إمكانية استخدام البحوث الخاصة بالخلايا الجذعية و/أو الحامض النووي لزراعة أسنان جديدة. ربما تبدو هاتان الفكرتان الأخيرتان سخيفتان في هذا الوقت، ولكن ربما تثيران فكرة جديدة وربما تحفز الباحث في النظر فيهما.

---

(٣) مقالة مقدمة من جون س. هولار، مدير برنامج تقليل التكلفة، رابطة ولاية بنسلفانيا، هاريسبرق.



أداة اتصال:

تكون معظم الصراعات موجودة خلال التحليلات بسبب سوء الاتصال بين الأطراف المعنية عندما يعمل كثير من الأشخاص معاً على مشروعٍ معين.

إن الميزة الأساسية لاستخدام منطق لماذا - كيف هي التفكير والاتصال الذي يجري عندما يُحـــاول الباحثون التحقق من المنطق والوصول إلى إجابات ذات معنى. يتطلب هذا النشاط من المشاركين أن يتواصل بعضهم مع بعض حتى يتفقوا على صيغة ومعنى لكل اسم يعطونه للوظيفة.

في أي وقت تكون إجابة أحد الأشـــخاص لســـؤال لماذا مختلفة عن الإجابة المقدمة من شـــخص آخر، يكون هناك دائماً حوار يلي ذلك. في نهاية المطاف يتحقق الاتفاق على دلالات الألفاظ أو يكون إدراك المشـــاركين للمشـــكلة مختلفاً كثيراً، بحيث يتوجب عليهم طرح بعض الأسئلة المنطقية الأخرى قبل أن يتمكنوا من التأمل في الوصول إلى فهم موحد لذلك الجزء المعين من الموضوع.

عندما يســـتمر المشاركون في إجراءات التحليل، فإن خطوط الاتصال تتفتح لديهم بحيث يســـتطيع كل شخص منهم فهم وجهة نظر الشخص الآخر. بعد دراسة خاصة أجريت من قبل أطباء ومهندســـين كانوا يحاولون تحسين إجراء لتقويم العظام خاص باستبدال مفصل الركبة، تضمنت الملاحظات الختامية التصريح التالي:

هـــذه هي المـــرة الأولى التي يكون الأطباء والمهندســـون قادريـــن على التواصل في المستوى نفسه.

جيري كوفمان،

رئيس شركة ج. كوفمان وشركاه

هيوستن، تكساس

عندما يقوم كل شـــخص بالإجابة عن الســـؤال المنطقي الخـــاص بكل وظيفة، فإن مجموعة واســـعة من الإجابات تنبثق، مما يؤدي إلى حوار نقاشـــي يستطيع كل طرف من خلاله معرفة وفهم لماذا يفكر الأفراد الأخرون المشـــاركون بالطريقة التي يفكرون بها. في كثير من الأحيان، يريد الناس الشيء نفسه، ولكن الكلمات التي يستخدمونها لعرض أفكارهم تعني شـــيئاً مختلفاً تماماً للناس الآخرين بسبب اختلاف خبراتهم في الحياة.



إن كل عضـــو في كل فريق عمل لديه مهارات وتعليم ومواهب وخبرة وشـــركاء ورفاق وأطفال وزملاء دراسة وأصدقاء وجيران وأقارب وميول سياسية ودينية وعادات وتقاليد ثقافية مختلفة..إلخ، وإن تفكيرهم الفردي سوف يأخذهم في عدة اتجاهات مختلفة. ما كان قد حدث للناس طوال حياتهم سيؤثر في إجابتهم لأسئلة فاست (FAST) المنطقية.

عندما تُطبق أســئلة لماذا - كيف المنطقية بشــكل صحيح، فإنها عادة ما تكشــف هذه الاختلافات. وبدون هذه الأســئلة، فإنها تكون أشــبه بمــدرس يخبر فصلاً من الأطفال الصغار بــأن «الفلاَّح قاد الغزالين خارج مزرعته». ربما يتصور الأطفال بأن الفلاَّح كان في الكرســي الأمامي في الســيارة والغزالان في الكرسي الخلفي[٤]. بكل وضوح لم يتواصل المدرس مع الأطفال. إن الشــيء نفسه يحدث عندما يناقش الكبار الوظائف. يمكن حل هذه المعضلة بشــكل ســريع عن طريق الطلب من كل شخص أن يشــرح للمشاركين الآخرين كيف يفكر هو أو هي بطريقة أداء كل وظيفة، ولماذا يعتقد هو أو هي أن تلك الوظيفة ضرورية؟

عندما يعمل كل شــخص ذلك، ربما تبرز وظائف جديدة إلى النور بســبب وجهات النظر الفرديــة. تصبح المعلومات المفقودة واضحة على الفور، كما تفتح آفاقاً جديدة من التفكير لم تكن لتُؤخذ في عين الاعتبار أو تُستكشــف. حتى عندما تتم مناقشــة التحقــق من المنطق، فإن الاختلافات يجــب أن تُحل. يتفق معظم الناس على أن هذا التبــادل بأكملــه، لما يفكر فيه كل شــخص عندما يقوم هو أو هــي بالإجابة عن تلك الأسئلة، هو عبارة عن أداة اتصال قوية.

يحتــوي هذا الكتاب على أســلوب تفكير محفِّز وإبداع منظم وابتكاري يَســتخدم وبشــكل تعاوني براعة وإبداع أعضاء الفريق لتوسيع فهمهم وفعاليتهم بسرعة لتواصل بعضهم مع بعض عندما يقومون بحل المســائل البسيطة والمعقدة. يمنح هذا الأسلوب أعضاء الفريق اســتخدام قدراتهم المنطقيــة والفطرية في التحليل حين يتحاورون مع زملائهــم من أعضاء الفريــق للوصول إلى وظائف ذات معنى تُحقــق القيود المنطقية المرتبطة بطريقة تفكير فاست (FAST).

الفرص المفقودة:

عندمــا تُخفق في التحقق مــن أن إجاباتك صحيحة، فإنك تفقد فرصاً لتوســيع فهمــك وتحفيز إبداعك أيضاً. عندما لا يتوافق المنطق، ينبغي أن يوحي لك ذلك إلى

(٤) تم تحوير التشبيه في هذه الفقرة ليتناسب مع تعاليم ديننا الإسلامي الحنيف.



وجوب حدوث حوار ذهني بينك وبين نفسك و/أو بينك وبين الأشخاص الآخرين الذين يعملــون معك إلى أن يُصبح المنطق صحيحاً. عندما يكون هناك حوار، ينبغي التعبير عن الآراء الأخرى بكل حرية إلى أن يتم التوصل إلى إجماع في الآراء.

المخططات المنطقية - أشجار فاست (FAST) ومخططات فاست:

اســتخدم مخطــط المنطق المنشــأ لتوضيح منطــق لماذا - كيف فــي هذا الفصل برنامج معالج نصوص بالحاســب الآلي. وقد نما مخطط المنطق المســتخدم في هذا النقاش بشــكل عمودي، ويسمى شجرة فاســت (FAST). كما أن مخطط المنطق في الفصل الثاني قد توســع بالوظائف بشــكل أفقي، ويســمى مخطط فاست (FAST). تعتبر شــجرة فاست (FAST) ومخطط فاست (FAST) شــيئاً واحداً ويحتويان على المعلومات نفســها. ما عليك سوى اتّباع المنطق وستعرف كيفية قراءة أي منهما. لقد قَدمتُ كلتا الطريقتين والخاصة بعرض تلك العلاقات في عرضي الأول في بوســطن، ماساتشوستس في عام ١٩٦٥م. كان الاختلاف الوحيد في ذلك الحين هو أن الحاسب الآلي ملأ الغرفة بأكملها وكلّف آلاف الدولارات؛ أما الآن فيستطيع كل شخص تقريباً اقتناء حاســب آلي، لذا فإن شجرة فاست (FAST) هي أفضل وسيلة لتطبيق أسلوبي لفاست (FAST). تَذكر بأنك لا تحتاج إلى حاسب آلي لعمل شجرة فاست (FAST)، كل ما تحتاجه هو قلم رصاص وصفحة من الورق.

لقد تم اســتخدام كلتا الطريقتين لعرض مخططــات المنطق في الفصول القادمة. هناك العديد من المزايا لشجرة فاست (FAST) على مخطط فاست (FAST)، خاصة إذا كنت تعمل بمفردك أو كان لديك العديد من الأشــخاص الذين يقومون بمساعدتك ولديهم حاسباتهم الآلية وتتواصلون فيما بينكم عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت). هذه ثلاث من تلك المزايا كما يلي:

- يكون لديك الفرصة بأن يقوم العديد من الأشــخاص الآخرين بتســجيل إجاباتهم لأســئلة لماذا - كيف على حاســبات آلية مختلفة في الوقت نفســه. وهذا يسمح لكل شــخص بالقيام بتفكيره أو تفكيرها الخــاص بها بدلاً من أن يتأثر بما يقوله الشخص الآخر.
- أنها تســمح لجميــع المعلومات الناتجة من خلال عملية التفكير الواســع بأن تبقى في ترتيب تســلسلي. ليس من الضــروري أن تنظر من خلال كومة من الورق لتجد تفكيــراً أو فكرة تثير إبداعك. يمكنك إدخال أية أفكار لديك في حاســبك الآلي



حالما تأتيك. ونظراً لنمو ملف الحاسب الآلي عندما تتقدم في تحليلاتك، فيكون من السهل تحديد موقع هذا الفكر والأفكار التي تم تسجيلها مما يسمح لك بتذكر الشيء الذي قام بإثارتها.

- يمكن الآن لشـركة أو وكالة حكومية تطوير برامج وابتكار منتجات عسـكرية أو مدنية جديدة وحل المشـكلات عبر الشـبكة العنكبوتية (الإنترنـت) من خلال تطبيق الخطوات الإجرائية لفاسـت (FAST) الإبداعي. يوفر هذا عناء السـفر والتكاليف وضياع الوقت الثمين المصاحبان من وإلى المواقع عند السفر.

لمخطط فاسـت (FAST) بعض المزايا عند العمل مع فريق من المشـاركين، فعندما يتم اسـتخدام مخطط فاست (FAST)، فإن الوظائف بشكل عام تُسجل على بطاقات صغيرة مسـتطيلة، كما حدث في بداية هذا الفصل. تسـمح هذه البطاقات بتحريك الوظائف بشكل ملائم ووضعها على سطح مستوٍ عندما تتم المناقشة. كما أن مخطط فاسـت (FAST) هو أسهل في الرؤية من قبل مجموعة كبيرة من المشاركين المتجمعين في الغرفة نفسها. بعد التحقق من الوظائف والمنطق، يتم رسم خطوط لربط الإجابات الخاصة بأسـئلة لماذا وكيف حول وظيفة معينة. إضافة إلى أنه يمكن بسهولة عرض أجزاء من المخطط وتخصيصها على مجموعات مختلفة لمزيد من الدراسـة والتحليل المتعمق. يمكن بعد ذلك أن يُسـتخدم المخطط النهائي المكتمل للحصول على الموافقة والتمويـل للفكـرة المعبَّر عنها بالوظائف. بالرغم من أن مخططات فاسـت (FAST) كانت هي العرف السـائد في الماضي، فمن المستحسن أن يُكرر الشخص عمل الفريق على الحاسـب الآلي في شكل شجرة فاست (FAST). يمكن بعد ذلك عرض النتائج، بحيث يمكن لكل شخص أن يرى ذلك عندما تُنسخ وتُلصق أشجار فاست (FAST) ثم تُمرر، وتُعدل بعد ذلك حسب موافقة المشاركين على تلك التعديلات.



(٥)
اختيار المشروع

تم تحليل مجموعة متنوعة من المشاريع بنجاح باستخدام الأسئلة ومنطق فاست (FAST). يبدو أن نوعية المشـروع الذي تقرر اختياره ليس ذا أهمية. يسـمح لك فاسـت (FAST) بجمع الكثير من المعلومات في غضون فترة قصيرة جداً من الزمن. يمكن أن يكون المشروع برمجيات حاسـب آلي أومكونات أجهزة حاسـب آلي، أو أي شيء آخر تختار أن تبحثه أو تحلله. كما يمكن أن يُستخدم فاست (FAST) لتطوير تصاميم جديدة أو تحسين منتجات قديمة، تحليل عمليات أو إجراءات من أي نوع أو ابتكار أسـاليب جديدة، توضيح مشـكلة وتحديد مسـاحة لتطبيق الإبداع، بل يمكن أن يسـتعمل للتعليم أو لمجرد عمل دراسة حول موضوع معين، بل يمكنك اسـتخدامه لإلقاء خطاب واستخدامه للتأكد من تغطية الموضوع بشكل واف. كما يمكن استخدامه لإنشاء إجراءات للتدريب أو أي نوع آخر من الإجراءات أو لتحليل شيء موجود بالفعل أو فكرة موجودة للتو في عقلك. يوضح التصريحان التاليان مجموعة متنوعة من المشاريع التي تم اختيارها بنجاح من قبل شركتين:

لقد تعهدنا عمل دراسـات مخطط مصنع وكيفية استخدام العمالة واستكمال تصنيع وتغليف جوارب طويلة وأنظمة شراء وأنظمة مراقبة المخزون والتدفق النقدي للشركة، ... أنظمة الفوترة ونظم المدين وأنظمة دفع الائتمان.

ليون م. ترنر

مستشار الإدارة

جون ب. يونق وشركاه

هوثورن، أستراليا

لقد طبقنا تقنية مخطط فاست (FAST) في أكثر من (١٠٠) مشروع. كما أننا نستخدم منهج فاست (FAST) أيضاً في فرق عملنا للمهام التطبيقية لتطوير تصاميم جديدة وتحسين منتج قديم وتحليل إجراءات تشغيلية واختراع أساليب جديدة. إن النتائج مرضية للغاية.

ريتشارد ج. بارك

مدير مراقبة القيمة

شركة كريسلر

ديترويت، ميتشيغن



يسرد شكل (٧-٥) في نهاية هذا الفصل المزيد من المشاريع التي تم تحليلها بنجاح، كان العديد منها موجهاً نحو المشـــاريع التي بدون أجهزة، مثل: الحفاظ على الطاقة، نظام مدرســـة ابتدائية، عملية التسويق والبيع، العمليات ضمن الحق الشرعي لشركة تأمين، أو لماذا يقوم الناس بالسرقة.

قد يكون لديك بالفعل مشروع في الاعتبار لتحليله أو للتحقق منه أو لدراسته. إذا كان لديك ذلك، فلا يزال يجب عليك اختيار إحدى الطرق المذكورة أدناه والتي تُناسب ذلك المشـــروع. ولكن إذا لم يكن لديك أي مشـــروع في الاعتبار، فاقرأ خلال الطرق المختلفة، اختر واحدة منها، وانظر كيف أنه من السهل أن تبدأ.

طرق اختيار المشاريع:

الطريقة (١): قم بكتابة ووصف أي بند أوموضوع أوعنصر أوجزء أوتركيب أومنتج أو إجراء أو عملية تود أن تقوم بتحليلها.

الطريقة (٢): اكتب جملة أوجملتين أو ثلاث جمل عن المشروع. يتم استخدام المعلومات الواردة في هذه الجمل لبدء المشروع.

الطريقـة (٣): فـــي أي وقت يتم تعيين فريق لتحليـــل منتج أو معدة، والتي يتم بيعها عادة على الزبون أو العميل أو المســـتهلك، قم بالإجابة عن الســـتة أســـئلة الخاصة بالطريقة (٣) والموضحة في شـــكل (١-٥). تحدد المعلومات الواردة في الأجوبة عن هذه الأسئلة مشروعك.

الطريقة (٤): عندما لا يكون لديك فكرة عن ماذا تختار ليكون مشروعاً، قم بالإجابة عن ســـؤال أو أكثر من الخمســـة عشـــر ســـؤالاً الخاصة بالطريقة (٤) والموضحة في الشكل (٢-٥). بعد ذلك حدد جميع الإجوبة المتعلقة بمنطقة الشأن نفسها واستخدم المعلومات الواردة فيه لمشـــروعك. ربما ينتهي بك الأمر إلى ثلاثة مشـــاريع أو أكثر إذا قمت بالإجابة عن جميع الأسئلة.

الطريقة (٥): قم بالإجابة عن الأســـئلة الأربعة الخاصة بالطريقة (٥) والموضحة في الشـــكل (٣-٥) للمشـــاريع التي بها مشـــكلات وتحتاج إلى تصحيح. ثم من المعلومات الواردة في تلك الإجابات، قم بصياغة مشروع أو أكثر.

شكل (١-٥) الأسئلة الخاصة بالطريقة (٣)

س١- ما المنتج أو المعدة التي تم تعيينك لتحليلها؟

س٢- ما الغرض الأساسي الذي تم من أجله إنشاء أو تركيب هذا المنتج؟

س٣- كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر موثوقية؟

س٤- كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر ملاءمة للاستخدام؟

س٥- كيف يمكن تطوير هذا المنتج؟

س٦- كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر متعة للحواس الخمس؟

شكل (٢-٥) الأسئلة الخاصة بالطريقة (٤)

س١- ماالذي يبلى، ينكسر، أو يتغير؟

س٢- هل هناك أي شيء غير متناسب أو معقد جداً؟

س٣- كيف يتأثر الموظفون؟

س٤- كيف يتأثر المخزون؟

س٥- كيف تتأثر المبيعات؟

س٦- ما تسلسل الأحداث أو الأهداف؟

س٧- هل هناك أي نشاط يتكرر بشكل مستمر؟

س٨- هل هناك أي نشاط بغيض أو غير مرتب؟

س٩- ما المعلومات المطلوبة لمنع تكرار النشاط؟

س١٠- هل هناك إجراءات خاصة أو عمليات مطلوبة؟

س١١- هل هناك أدوات خاصة أو معدات مطلوبة؟

س١٢- هل هناك وقت أو مال مهدر؟

س١٣- ما المتطلبات؟

س١٤- ما الوظائف المرغوبة؟

س١٥- ما نتيجة عدم حل المسائل؟



شكل (٣-٥) الأسئلة الخاصة بالطريقة (٥)

س١- ما المشكلات التي سنناقشها؟
س٢- لماذا تعتقد بأن هذه مشكلة؟
س٣- لماذا تعتقد بأن هناك حاجة للحل؟
س٤- ماالذي يزعجك حول منطقة هذه المشكلة؟

ينبغي أن تجعل الطرق الخمس لاختيار المشروع الأمر سهلاً لاختياره، والذي يفتح الباب أمام إبداعك. تذكَّر بأنه لا ينبغي معاملة مشروعين بالطريقة نفسها. تم اختيار العديد من المشاريع لشرح الخطوات المختلفة لهذا الأسلوب الإبداعي في محاولة لتوضيح أن كل مشروع ربما يؤدي بك إلى مجموعة متنوعة من المسارات المختلفة. يُقترح أن تقوم بدراسة جميع المشاريع حتى يكون لديك شعور بالمرونة التي يمدك بها هذا الأسلوب. من الأفضل تنفيذ معظم المشاريع بفريق مكون من أربعة أو خمسة أشخاص.

استخدام الطريقة (١):

في بعض الأحيان يكون المشروع المختار متعلقاً بمنتج أو مقالة تريد أن تفهمها بشكل أفضل، مثل لمبة المصباح. عندما يتم اختيار مقالة أو طريقة تركيب، ما عليك إلا كتابة اسم كل عنصر أو الأجزاء المتعلقة به ثم خصص للمشروع اسم العنصر أو طريقة التركيب. بالرغم من أن لمبة المصباح تُعد تجميعاً صغيراً، فقد تم اختياره لغرض التوضيح؛ وذلك لأن الأجزاء المستخدمة في صناعته تقوم بالعديد من الوظائف. كما يمكن استخدامه أيضاً لشرح كيفية إنشاء المخطط المنطقي. عندما تجري عملية الإنتاج فإن المنطق المتعلق به يُساعد على زيادة فهم معايير التصميم المستخدمة في إنتاج ذلك المنتج. تتم مناقشة وظائف المسار الأساسي والوظائف المساندة التي تُعرف بأنها وظائف ذات مستوى أعلى ومستوى أدنى.

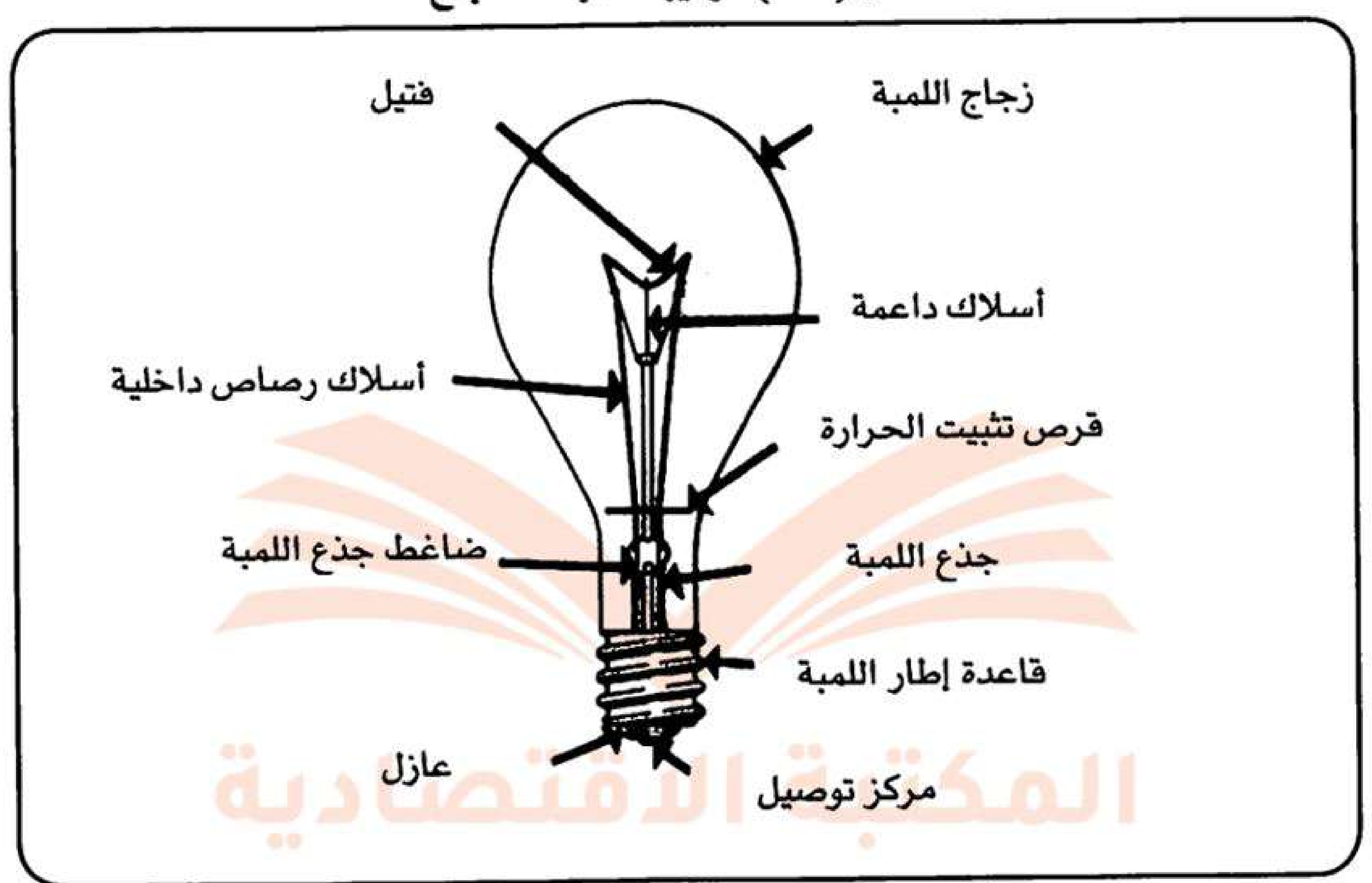
المشروع (١) لمبة مصباح[1]:

تتكون لمبة المصباح الموضح في الشكل (٤-٥) من: قاعدة إطار اللمبة، بعض العزل، زجاج اللمبة، جذع اللمبة، ضاغط جذع اللمبة، أسلاك رصاص داخلية، أسلاك



داعمة، فتيل، قرص تشـتيت الحرارة، ومركز التوصيل. يمكن اختيار أي منتج ليكون مشروعاً، مثل: سيارة بأكملها، ناقل الحركة الخاص بها، نظام التعليق الخاص بها، أو مصنع إنتاج بأكمله. إذا اختيرت مشاريع كبيرة الحجم، فعندئذ يتم سرد الوحدات أو التركيبات الأساسية فقط عند بداية تعريف المشروع.

شكل (٤-٥) تركيبات لمبة مصباح



مشروع (٢) جهاز توقيت [٢]:

جميـــع المكونات لجهاز التوقيـــت مركبة داخل العلبة الموضحة في الشـــكل (٥-٥) ومفرقة في الشكل (٦-٥). كان هذا التصميم مستنداً على آلية توقيت للحرب العالمية الثانية. عندما طُبق منهج فاست (FAST) على هذا لمشروع، كانت التحليلات مقتصرة على الأجزاء المركبة داخل العلبة. تم توفير تركيب السـاعة أو آلية ميزان الساعة عن طريق شركة تصنيع أخرى.

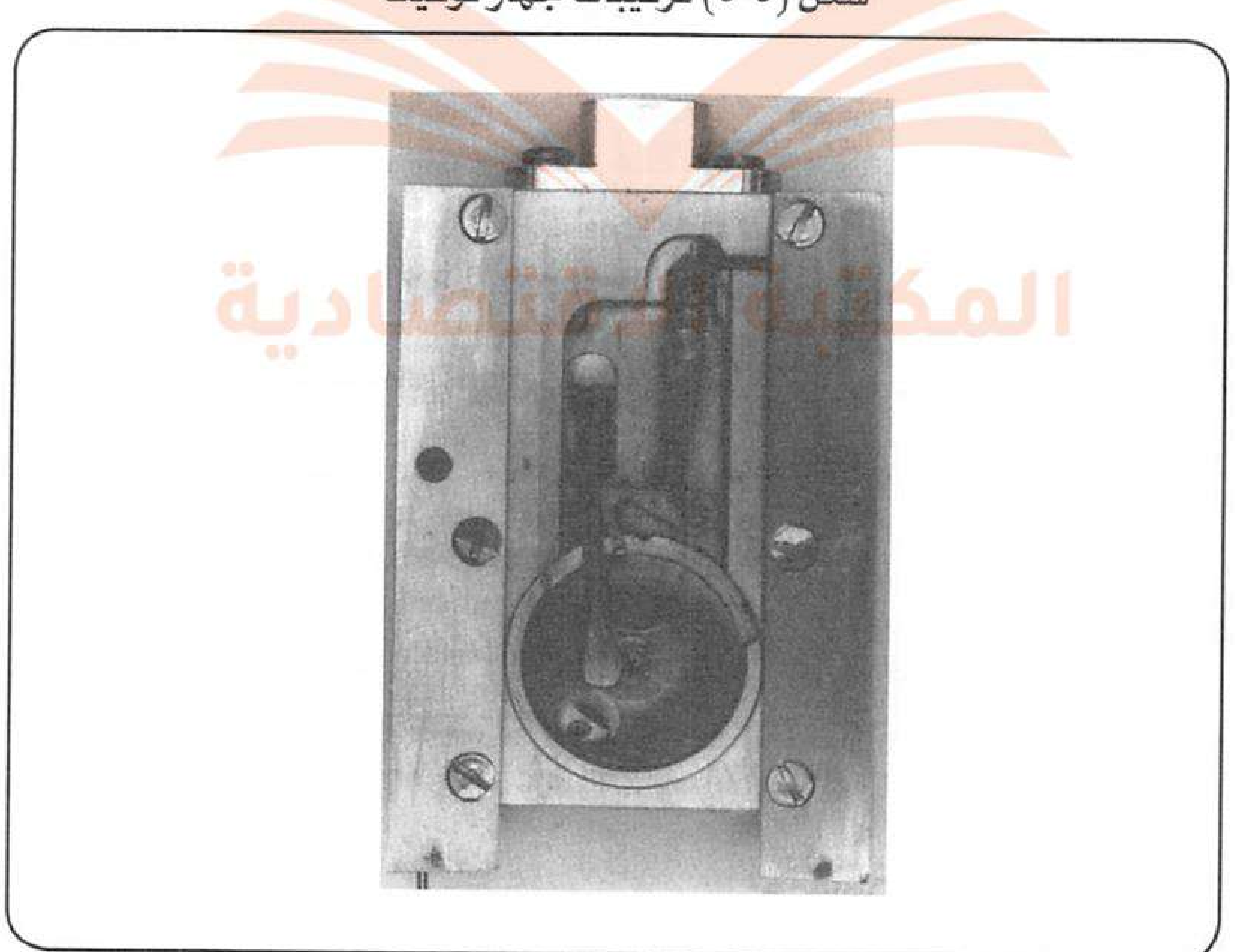
تتكون الأجزاء الأساسـية من: سلك ذراع، مسـمار ذراع، حلقة دائرية (على شكل حرف O)، ذراع رافع، مكبس خاص بابدأ/توقف، قرص توقيت، ساعة، رافعة توقيت، قضيب رافعة التوقيت، رافعة قطعة الأمان (الليسـن)، مقبض الزند، ومسمار القادح. تسهم الوظائف



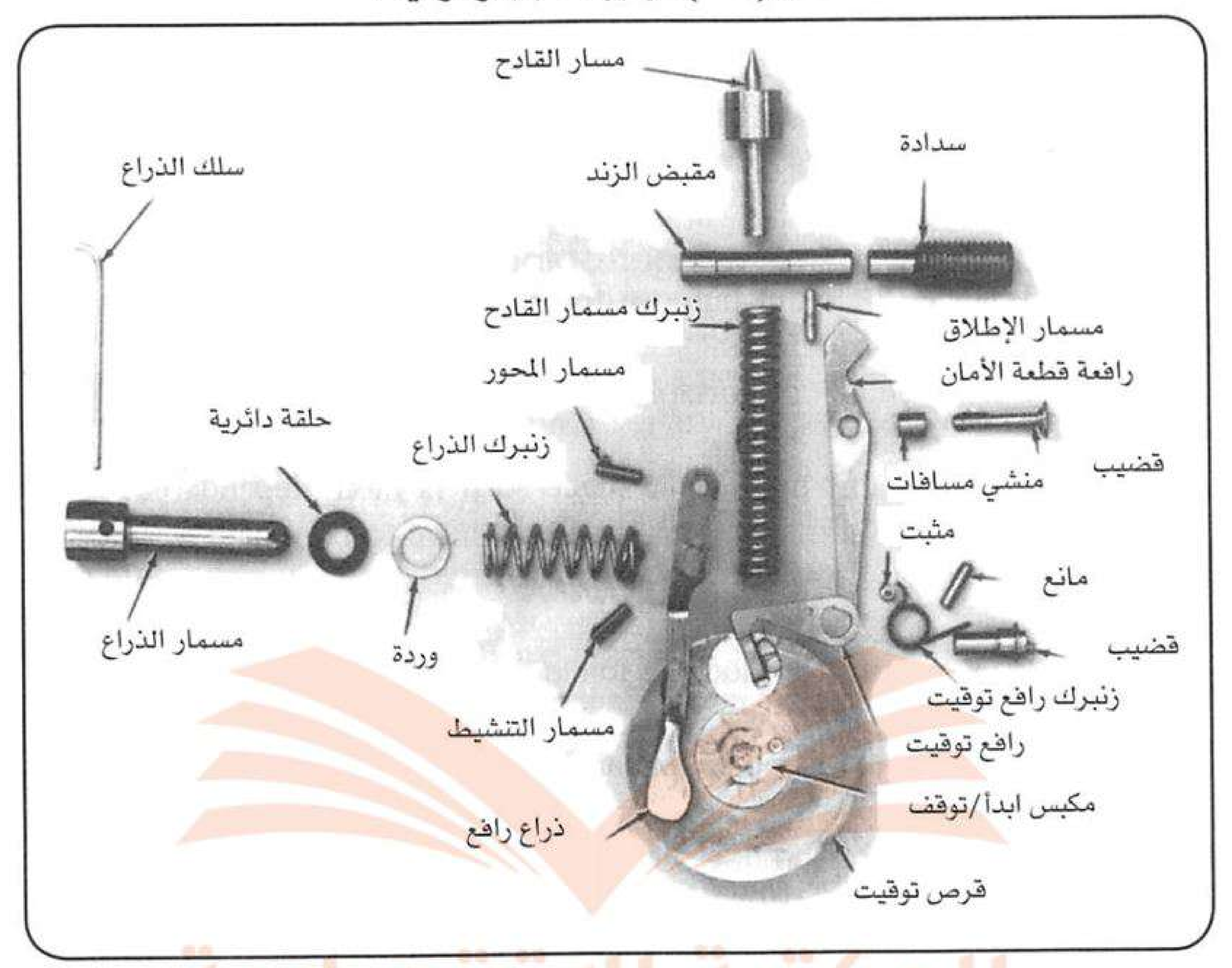
التي تؤديها هذه الأجزاء بشكل مباشر في الطريقة المختارة لأداء الوظيفة الأساسية لكامل الوحدة. تسمى هذه الوظائف بوظائف المسار الأساسي. جميع الأجزاء الأخرى تساعد هذه الأجزاء على أداء وظائفها. يوضح هذا المشروع ما يمكن تحقيقه إذا تم التركيز على الوظيفة الأساسية وجميع الوظائف الأخرى ضمن المسار الأساسي.

عادة ما يكون هناك وظائف ثانوية موجودة في أي مشروع، وكل واحدة منها له مساره المنطقي الخاص به. فعلى سبيل المثال، لو أن وظيفة «إطلاق مسمار القادح» مطلوبة لأداء الوظيفة الأساسية للطريقة المحددة، فعندئذ تكون هذه الوظيفة تلقائياً على المسار المنطقي الأساسي. وعلى المنوال نفسه، لا يمكن لمسمار القادح أن يُطلَق ما لم يتم تجهيزه أولاً بحيث يمكن إطلاقه، مما يدل على أن الوظيفة المساندة أيضاً يجب أن تكون موجودة. سوف يتم شرح ذلك بمزيدٍ من التفصيل عند توضيح هذا المشروع في الفصل التاسع.

شكل (٥-٥) تركيبات جهاز توقيت



شكل (٦-٥) تركيبات جهاز توقيت



هنـــاك العديد من الأنواع المختلفة للمشـــاريع الخاصة بالأجهزة. بعض المشـــاريع لديها العديد من الأجزاء والبعض الآخر يتكون من جزء واحد فقط.

استخدام الطريقة (٢):

تتطلـــب الطريقة الثانية جملة واحدة أو جملتين فقـــط لتوفير المعلومات للبدء في المشـــروع. من هذه الحقائق القليلة، يمكن توليد كمية من المعلومات عندما يتم تطبيق هذا الأسلوب الإبداعي. يبدأ المشروع التالي عن طريق كتابة جملتين فقط.

مشروع (٣) الحب:

عكس الحب هو الأنانية. عكس الحب هو محاولة التحكم بالشخص الآخر.



استخدام الطريقة (٣):

الطريقة (٣) هي للمشاريع الخاصة بالأجهزة والتي يتم شراؤها من قبل المستهلكين أو الزبائن الخاصين ويتم توفيرها عادة عن طريق الموزعين. يتم إنتاج الأجهزة أو المعدات عادة بكميات كبيرة، ويجب أن تكون موثوقة، ومنافسة من ناحية الجودة والسعر والجاذبية. يتم تحليل مثل هذه المشاريع الخاصة بالأجهزة عن طريق فريق من أربعة أو خمسة أعضاء باستخدام المفاهيم الخاصة بفاست (FAST). يُناقش الفصل السادس كيفية اختيار أعضاء الفريق المناسبين للمشاريع التي يكون محل الاهتمام فيها هو الاعتمادية، الراحة، تعزيز المنتج، وإرضاء أحاسيس الزبون.

المشروع (٤) مضخة حرارية قدرة (٣) أطنان:

هذا المشروع هو عبارة عن مضخة حرارية قدرة (٣) أطنان. كان أعضاء الفريق المكلفين بهذا المشروع من الهندسة وهندسة الإنتاج والمالية والمشتريات والتسويق. تُشكل الأسئلة الخمسة المذكورة في طريقة (٣) النواة للبدء في هذا المشروع، كما هو مبين أدناه:

س١: ما المنتج أو المعدة التي تم تعيينك لتحليلها؟

ج١: لقد تم تعييننا لتحليل مضخة الشركة ذات قدرة (٣) أطنان، والتي لها المقدرة على تسخين وتبريد وإزالة الرطوبة من فراغ معيشي.

س٢: ما الغرض الأساسي الذي من أجله تم إنشاء أو تركيب هذا المنتج؟

ج٢: جعل الناس مرتاحين.

س٣: كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر موثوقية؟

ج٣: التأكد بأنه لا يتلف أو يتعين إصلاحه في غالب الأحيان.

س٤: كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر ملاءمة للاستخدام؟

ج٤: جعل التركيب سهلاً وجعل ضوابط التحكم يمكن الوصول إليها بسهولة.

س٥: كيف يمكن تحسين هذا المنتج؟

ج٥: جعله أكثر كفاءة.

س٦: كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر متعة للحواس الخمس؟

ج٦: جعله أكثر جاذبية وتصنيعه بحيث يمكن للشخص الطبيعي الحجم تشغيله.



استخدام الطريقة (٤):

لم يتم اختيار مشــروع معين لغرض توضيح اســتخدام الطريقة (٤)، ولكن قلب هذه الطريقة هو مشــابه للطريقة (٣). تقوم الإجابات للأســئلة الخمســة عشر والخاصة بالطريقة (٣) بتعريف المشروع. ضع في الحسبان أن جميع الإجابات التي تتعلق بمنطقة الاهتمام نفســها تُشكل مشروعاً. يمكن الحصول عادة على العديد من المشاريع عندما تتم الإجابة عن جميع الأسئلة الخمسة عشر. استخدم هذه الطريقة دائماً عندما تكون غير قادر على تحديد المشروع من خلال النظر في الطرق الأربع الأخرى.

استخدام الطريقة (٥):

قــد تقرر أحياناً النظر في مشــروع لديه العديد من المشــكلات ومطلوب التوصل إلى حل لها. ويمكن أن يكون لديك العديد من المشــاريع التي تختار منها. تكون هذه الطريقة فعّالة وبشكل خاص عندما يكون لديك أربعة أو خمسة أشخاص آخرين على استعداد لمساعدتك في تحليل مشــروعك. عندما تكون هذه الظروف موجودة، تأكد بأن تجيب عن جميع الأسئلة الأربعة الخاصة بالطريقة (٥) على نحو تام قدر الإمكان، ثم استخدم الإجابات باعتبارها نواة لمشروع فريقك.

مشروع (٥) جهاز اتصال عسكري:

المشــروع المحدد هو جهاز اتصال يُســتخدم من قبل الجيــش لعرض وتحليل ونقل الظــروف الميدانية. وهو عبارة عن عبوة إلكترونية قابلة للنقل يمكن بســهولة حملها وإدخالهــا وإزالتها من العديد من ســيارات الجيش. العناصر الأساســية هي عبارة عن علبة أساســية تحتوي على الإلكترونيات الخاصــة بالنظام وقرص صلب متحرك وبطارية احتياطية. كما يشتمل المنتج أيضاً على شاشة عرض ولوحة مفاتيح وكابلات واجهة.

س١: ما المشكلة التي سنناقشها؟

ج١: يوجــد في نظام الاتصال الحالي تكاليــف للاقتناء والاحتفاظ بالعنصر تتجاوز المخصص السنوي المتوقع للاقتناء بالإضافة إلى الملكية.



س٢: لماذا تعتقد بأن هذه مشكلة؟

ج٢: لقد تجاوزت تكاليف الفشل تكاليف التشغيل الطبيعية:

- يُقلل تسرب المياه في وحدة الطاقة من العمر التشغيلي.
- يُسبب التعامل القاسي تعطل زر برواز الجهاز.
- التفاعل بين العناصر يحط من الاعتمادية.
- يسبب الاهتزاز فصل الموصلات الكهربائية.
- يحدث تعليق النظام وإعادة التشغيل بشكل متكرر.

س٣: لماذا تعتقد بأن هناك حاجة للحل؟

ج٣: سوف تؤثر التكاليف العالية المستمرة في الكميات المستبدلة.

س٤: ماالذي يزعجك حول منطقة هذه المشكلة؟

ج٤: يمكن أن يؤدي الفشل في تصحيح هذه المشكلة إلى أداء ميداني غير مقبول.

إن المعلومات الواردة في هذه الأجابات الأربع أكثر من كافية للبدء في هذا المشروع.

سوف يعمل منهج فاست (FAST) على أي شيء ترغب في بحثه. لقد تمت الإشارة إلى العديد من المشاريع التي تم إنهاؤها بنجاح في شهادات المستخدمين لمنهج فاست (FAST) في الفصلين الثالث والرابع. الشكل (٧-٥) هو مجرد قائمة جزئية لهذه المشاريع وغيرها من المشاريع الأخرى التي تم إنجازها بنجاح.



شكل (٧-٥) مشاريع منجزة

نظام معلومات متقدم	عمليات التسويق والبيع
مكبس مكيف هواء	تصميم منتج جديد
برنامج نقاهة من الكحول	برنامج للتعليم بمنتج جديد
مركز تأهيل للعمي	محطة مشغل
التخطيط للحياة المهنية	دراسة ضمان المنتج
إجراءات الصب	إجراءات تطوير منتج
أنشطة تطوير الفصل	دراسة التحكم في الإنتاج
تركيب صندوق عملات معدنية	تخطيط برنامج
التخطيط لمؤتمر	أنظمة المشتريات
آلة نسخ	قصاصة عشب ذاتية
إجراء طلب الزبون	دراسة الخدمات/المبيعات
حامل حفار	إدارة الشحن
عمليات جهاز قياس القوة	مسابقة ورقة الطالب
نظام مدرسة ابتدائية	مركز نظام الإنشاء
توفير الطاقة	دراسة الازدواج الحراري
دراسة إعادة بناء مصنع	عمليات التأمين على صك العقار
موقت وهج	إجراء تركيب شاحنة
صمام تدفق	تحكم في القيمة
قاذفة قنابل	دراسة إمكانية خدمة مركبة
كيف تمنع سرقة السيارة	لماذا يشترى الناس السيارات
نظام هيدروليكي	لماذا يسرق الناس السيارات
مشروع لوحة مفاتيح	منظمة مساعدة الشباب



هوامش:

1- Bytheway, C.W., "Basic Function Determination Technique", SAVE Proceedings, Fifth National Conference, Vol. II, 1965, pp. 21 -23.

2- Bytheway, C.W., "Simplifying Complex Mechanisms During Research and Development", SAVE Proceedings 1968 International Conference, pp.233 -242.





(٦)
المشاركون

على وجه العموم، تحتاج إلى الأخذ بعين الاعتبار العمل مع أشخاص آخرين لمساعدتك عند استخدام مخطط فاست (FAST). كم مرة سبق أن كنت قريباً جداً من الموضوع الذي تقوم بتحليله، بحيث لم تستطيع رؤية أو اعتبار ما كان الأشخاص الآخرين يرونه أو يعتبرونه؟ مهما سألت نفسك الأسئلة نفسها، فإنك تحصل على الأجوبة نفسها. اقرأ العبارة التالية واحسب العدد للحرف F:

FINISHED FILES ARE THE RESULT OF YEARS OF SCIENTIFIC STUDY COMBINED WITH THE EXPERIENCE OF MANY YEARS.

كم عدد أحرف (F) التي عديتها؟ لقد مررت على هذه العبارة عدة مرات واستطعت أن أحصي ثلاثة فقط. عندما أُخبرت بأن هناك ستة، لم أستطع تصديق ذلك. لقد بحثت وبحثت وكنت متأكداً بأن ذلك خطأ. بعد ذلك أُخبرت بأنني لم أكن أقوم باعتبار كلمة (OF) أثناء بحثي. في بعض الأحيان، يحدث الشيء نفسه عندما تقوم بطرح الأسئلة الخاصة بمنطق لماذا - كيف، وبالتالي، فإنه من المستحسن أن تجعل الأشخاص الآخرين يساعدونك عندما تستخدم منهج فاست (FAST).

اطلب من الآخرين المشاركة:

في كل مرة تتحدث أو تحاول أن تشرح نقطة معينة لشخص آخر، فإنك تدرك على الفور بأنك وبشكل قليل تفهم هذه النقطة على نحو أفضل منه. إذا كنت تسأل الأشخاص الآخرين الأسئلة الخاصة بمنطق لماذا - كيف للوظائف، فإنك تفكر على الفور بشكل أعمق قليلاً مما يسمح لك بتقييم إجاباتهم بمزيد من الاهتمام والفهم. يقوم هذا النشاط بإجبارك على أن تكون أكثر انتباهاً ويجعلك ترى أحرف (F) التي فاتتك عندما تعيد قراءة الإجابات الخاصة بك.

أدرج إحدى الوظائف المعطاة داخل أحد أسئلة المنطق واطلب من أحد الأشخاص أن يجيبك عن ذلك السؤال. ربما لن يُدرك الأشخاص الذين حولك بأنك تقوم بسؤالهم عن الوظيفة. إذا طُلب منك التوضيح، فأخبرهم بأنك تحاول تعليمهم كيفية التفكير بطريقة فاست (FAST) أو كيفية إنشاء مخطط فاست (FAST).



مــن المحتمل أن يجعلهم فضولهم يمتثلون لطلبك. على ســبيل المثال، يمكنك تجهيز الوظائف الخمس التالية: إنعكاس طاقة، تسخين عنصر، تحويل طاقة، حماية مشغل، وطهي طعام. بعد ذلك اســأل الأشخاص الذين حولك ليخبروك «كيف» سيؤدون كل واحدة من هذه الوظائف الخمس. اسألهم أيضاً أن يصفوا «لماذا» يريدون أن ينفذوا كل واحدة من هذه الوظائف الخمس لو طلب منهم ذلك. ربما سيتساءلون عن الأمر الذي ترمي إليه، ولكن لا تخبرهم. فقط أخبرهم ليعطوك أفضل أجوبة لديهم لهذه الأسئلة العشرة.

طريقة أخرى ممتازة لجعل الأشخاص الآخرين يساعدونك في محاولتك الإبداعية، وهي تزويدهم بقائمة الوظائف المشابهة لتلك التي قمت بتطويرها لعمل كعكة أو قيادة ســيارة في الفصلين الثالث والرابع جنباً إلى جنب مع الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف. أخبرهم بعد ذلك بأن يدخلوا الوظائف في هذين السؤالين، لتظهر هذه الوظيفة وليعطــوك أفضل إجابة يمكن أن يفكروا فيها. إنك لا تــدرك أبداً وجهة النظر التي ســيتخذها الناس عندما يطرحون هذه الأسئلة، خاصة عندما لا تكشف عن المشروع الذي تعمل عليه. ســوف يكشــفون دائماً عن سبل لم تكن لتأخذها في عين الاعتبار. جربها، وسوف تعجبك النتائج.

يمكنــك أن تعمل هذه الطلبات نفســها بالمراســلة عن طريق الشــبكة العنكبوتية (الإنترنت). ربما تدهشــك إجابات الناس لأنهم سيستخدمون خبراتهم طوال مجمل حياتهــم للرد على تلك الأســئلة. يمكن أيضاً اســتخدام غرفة المحادثة على شــبكة الإنترنــت من قبل عدة أفراد متباعدين بعدة أميال أو ربما يكونون في قارات مختلفة. فكر في الطلب من هؤلاء الأشــخاص أنفسهم ليصبحوا جزءاً من فريق المهام الخاص بك بعد إخبارهم بالمبادئ الأساسية لهذا المنهج.

إن مناقشــة النقاط المختلفة لوجهات النظر وطرح الأسئلة تعمل بالطريقة نفسها لــكل فرد من أفراد فريقك. عندما تطرح أســئلة المنطق الخاصة بلماذا - كيف حول وظيفة معينة، فإن إجابات الناس الفردية ســوف تأخذهم في عدة اتجاهات مختلفة. سوف نناقش ذلك في فصل لاحق بقدر كبير من التفصيل.

عندمــا يقوم العديد من الأفراد بعمــل التحليل الخاص بهم ويصممون مخططات المنطق الخاصة بهم، فإن الوظائف بشــكل أو بآخر تكــون دائماً مختلفة نوعاً ما على الرغم من أنهم يعملون على المشــروع نفســه. بعض الناس يسمون وظائف تُخفق في



اختبار سؤال التحقيق دون أن يدركوا ذلك. إن الوظائف التي لا تتفق منطقياً لا تزال وظائف جيدةً؛ ولكنها تحتاج إلى مناقشــة إضافية مع المشاركين الآخرين إلى أن يمكن وضعها بشــكل صحيح في المخطط المنطقي. بدون تبادل الأفكار، لن يتم على الأرجح النظر في هذه الوظائف وسوف تضيع فرص الإبداع.

إضافة إلى أن الكلمات التي يستخدمها الناس لتسمية الوظائف لها معانٍ مختلفة بالنســبة للمشاركين المختلفين. تســاعد هذه الحقيقة المشاركين للدخول فًي نقاش نافع وذلك عندما يكون هناك شــخصان أو أكثر يعملون ســوياً. تفرض الوظيفة أن يكــون التركيز علــى الموضوع المطروح وأن يكون دائماً مُتمحــوراً على جزءٍ معين من المشروع. إذا كانت العبارات مختلفة تماماً أو حتى كانت متشابهة تماماً، فربما تكون إجابات أسئلة المنطق الخاصة بلماذا - كيف مختلفة، مما ينتج عنه دائماً نقاش إلى أن يتم التوصل إلى إجماع في الآراء. هذه الأنشطة تكون دائماً مفيدة. فعلى سبيل المثال، لو تمت مناقشة وظيفة «تحويل طاقة» ، فربما يُفكر شخص ما بالكهرباء وربما يفكر شخص آخر بتحويل أو نقل الطاقة إلى دوسات الدراجة الهوائية.

أربعة مخططات منطقية مختلفة:

يتم إنشــاء مخططات المنطق عــن طريق اتباع إجراءٍ متسلســل خطوة بخطوة. هناك ثلاث عشــرة خطوة يتم اتباعها عند إنشاء المخطط المنطقي. هذه الخطوات ملخصة بشكلٍ متسلسلٍ في الفصلين الثامن والثالث عشر. يعطي الفصل الخامس عشــر ملخصاً موجزاً لكامل الإجراء، جنباً إلى جنب مع الإجراء الخاص بشــجرة فاست (FAST).

تعالــج الخطــوة (٢) من الإجراء اختيار المشــاركين. ويعالج هــذا الجزء من هذا الفصــل تفاعل قائد الفريق بالأشــخاص الآخرين عند إنشــاء المخطط، بما في ذلك الكيفيــة التي ينبغي أن يتــم بها هذا التفاعل، إذ إنه غير مغطــى بكثير من التفصيل فــي الفصول الأخرى. عندما يكون التحليل منفذاً من قبل شــخص واحد فقط، فإن المخططات تســمى بمخططات المنطق الفردية، ويصبح الشخص الذي يقوم بالتحليل تلقائياً قائداً للفريق. هناك ثلاث طرق يشارك فيها قائد الفريق الأشخاص الآخرين. اثنتان منها مرتبط بالمشاركين الذين لديهم المقدرة على التواصل فيما بينهم ومع قائد الفريق عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).

أول هذه الطرق المرتبطة بالأشخاص الآخرين والتي لها علاقة بالإنترنت تسمى إنشاء المخططات التدريجية. بمعنى آخر، يقوم قائد الفريق باختيار المشاركين ويرشدهم بكيفية الشروع في التحليل. يبدأ كل شخص بالخطوة الثالثة من الإجراء (تحديد الوظائف الأولية) ويُنهي هذه الخطوة قبل أن يُشارك أو يُناقش المشاركين الآخرين بنتائجه. حين يتم تبادل النتائج ومناقشتها ودمجها والتوصل إلى اتفاق، فإن الخطوة التالية تتم بالأسلوب نفسه. تُستخدم دائماً النتيجة المشتركة لجميع المشاركين لبدء الخطوة التالية. يتم تكرار ذلك مراراً وتكراراً حتى يتم إكمال وجمع الخطوات الثلاث عشرة جميعها.

الطريقة الثانية المرتبطة بالأشخاص الآخرين والتي لها علاقة بالإنترنت هي جهد فردي ينفذ من قبل كل مشارك باستخدام طريقة مخطط المنطق الفردي. ومع ذلك، فيجب على كل مشارك أن ينفذ الخطوة الثالثة ويشارك رئيس الفريق نتائجه أو نتائجها، والذي بدوره يشارك تلك النتائج مع بقية أعضاء الفريق. يجب أن يُوافق الفريق جميعه على الوظائف الأولية قبل إكمال الخطوات من (٤) إلى (١١) والتي هي مجهود فردي. في هذه الأثناء، يتم إرسال مخططات المنطق المكتملة الخاصة بالأعضاء والتي تكون على شكل شجرة فاست (FAST) إلى قائد الفريق، والذي بدوره يقوم بإرسال جميع النسخ إلى المشاركين الآخرين. يقوم بعد ذلك كل مشارك بدمج مخططات المنطق معاً في مخطط واحد. خلال إجراء هذا الدمج، يكون كل مشارك حراً في التواصل مع جميع المشاركين الآخرين. عندما ينهي جميع المشاركين هذه المهمة، فإن نتائجهم ترسل مرة أخرى إلى قائد الفريق، الذي بدوره يقوم بتوزيعها مرة أخرى. تُعرف هذه المخططات بالمخططات المدمجة المركبة. يكون بعد ذلك دمج نهائي، متبوعاً بجهد نهائي مشترك لتنفيذ الخطوتين الإجرائيتين (١٢) و(١٣) باعتباره فريقاً واحداً.

تُعرف الطريقة الثالثة المرتبطة بالأشخاص الآخرين بطريقة مخطط المنطق الطبيعية، والتي تؤدي عادة إلى مخطط فاست (FAST). يتم عادة إنشاؤه عن طريق أربعة أو خمسة أشخاص يعملون سوياً ويقومون بتجميعه في الغرفة نفسها. أحياناً يتم تقسيم المشروع إلى مشاريع فرعية، ويتم تعيين مجموعة مستقلة لتحليل قطاع واحد من مجمل المشروع. من المستحسن أن تتم الطباعة لشجرة فاست (FAST) على برنامج معالج النصوص الذي يقوم بتكرار أنشطة الفريق وتُعرض النتائج، بحيث يمكن للجميع رؤيتها والمشاركة فيها بحرية.



مخططات منطق فردية:

قد تُقرر إنشـاء عدة مخططات منطقية بنفسـك قبل أن تسأل الآخرين للمشاركة معـك. ربما تكون أفضل طريقة لتحقيـق ذلك هو اختيار عنصر صغير حول منزلك، مثل: قلم أو قلم رصاص أو تركيب قفل ومفتاح أو فتاحة علب أو ربما دبّاسة. يمكنك أن تحـاول كتابة جملـة فقط وانظر كم عدد الوظائف التـي يمكن أن تحددها ضمن محتوياتها، بعد ذلك قم بإنشاء مخطط منطقي من تلك الوظائف. يُستحسن أن تقرأ بقيـة هذا الكتاب قبل البدء في مشـروع كهذا لكي يكون لديـك تصوُّر أفضل لكيفية التعامل مع أنواع المشـاريع المختلفة. حاول أن يقوم صديق لك بعمل المشـروع نفسـه الذي تختاره ثم قارن بين نتائجكما.

إنه من السهل عمل طريقة التحليل الفردي. اتبع فقط الإجراء المذكور في الفصلين الثامن والثالث عشر. حين تقوم بتسمية اثنتين أو ثلاث من الوظائف، يمكنك الانتقال إلـى الخطوة التالية فـي الإجراء. قد ترغـب في أن يكون لديك أشـخاص آخرون ليساعدوك دون أن يكون لديهم معرفة بما هو مشروعك وبدون معرفتهم أي شيء عن الوظائف. عندما تتنقل خلال الخطوات، ادخل الوظائف المناسـبة إلى الأسـئلة وقم بسـؤال الأشخاص الآخرين ليجيبوك عن تلك الأسئلة. في نهاية المطاف سوف تصل إلى الخطوة السـابعة، وهي الخطوة التي تخبرك عن كيفية البدء في تطوير شـجرة فاسـت (FAST) الخاصة بك. هذه هي المرة الثانية التي يكون لديك الفرصة ليصبح لديك أصدقاء يساعدونك في مشروعك. ادخل فقط اثنتين أو ثلاث من الوظائف إلى الأسـئلة الخاصة بمنطق لماذا - كيف واطلب منهم أن يجيبوك عن تلك الأسئلة. تأكد بأن تقوم بالإجابة عن الأسئلة بنفسك.

بعد ذلك، قم بتحويل إجاباتك وأي إجابات من الآخرين إلى وظائف. كرر الإجراء في كل مرة تحصل على أي وظيفة جديدة. تُعد غرف المحادثة أوالبريد الإلكتروني أو المراسلة أو الزيارة أو المكالمات الهاتفية وسائل ممتازة للحصول على أشخاص آخرين لمساعدتك في مخطط المنطق الفردي الخاص بك. هذا مفيد بشـكل خاص كلما قمت بتسـمية وظيفة تعرف القليل عنها. يكون لدي في كثير من الأحيان مشـكلات في الحاسـب الآلي الخاص بي؛ ولذا فإنني اسـتخدم هذا الأسـلوب عندما أتصل بابني ليساعدني في حل مشـكلات حاسبي الشخصي. إن لديه شهادة في علوم الحاسب الآلي ويبدو أنـه يعرف الإجابة الصحيحة دائماً. بمجـرد معرفتك لكيفية تنفيذ كل خطوة، حاول أن تُنشـئ عـدة مخططات منطقية لمواضيع مختلفة ذات اهتمـام لديك. بعدما تقوم

بإنجاز ذلك، يجب أن يكون لديك المهارات المطلوبة للقيام بدور قائد الفريق في تطوير المخططات بمساعدة المشاركين الآخرين.

فرق الحاسب الآلي:

هناك أسلوبان على الأقل لأداء التحليل بواسطة فريق باستخدام الحاسب الآلي. إن أول مهمة مطلوبة عند أداء أي من الأسلوبين هي اختيار العديد من المشاركين ليساعدوك في إنشاء المخطط المنطقي للمشروع المعطى، وبالطبع ينبغي أن يكون لديهم حاسباتهم الشخصية. يمكن لهم أن يقيموا في أي مكان في العالم وينبغي لهم أن يفهموا مخطط فاست (FAST) ويعرفوا كيفية تطبيق خطواته المختلفة والمنهج الخاص به. المهمة التي تلي ذلك هي أن تُقرر ما إذا كنت ستقوم بإنشاء المخطط المنطقي خطوة بخطوة، وهذا يعني بأنك ستقوم بكل خطوة وستدمج النتائج الخاصة بك مع المشاركين الآخرين قبل أن تبدأ بالخطوة التالية في الإجراء، أم أنك ستقوم بإنشاء مخطط مدمج مركب، إذ يقوم جميع المشاركين بإنشاء المخططات الخاصة بهم ومن ثم تدمج النتائج في مخطط واحد.

ينبغي على الأشخاص المعنيين أن يكون لديهم القدرة على الاتصال بالشبكة العنكبوتية (الإنترنت)، بحيث يستطيع جميع المشاركين التواصل إلكترونياً مع بعضهم البعض. إذا بدأت بالمشروع، فينبغي أن تكون قائداً للفريق. ينبغي أن تجري جميع المراسلات عن طريق قائد الفريق وتُوزع على الفريق جميعُه. يمكن لاثنين أو ثلاثة من أعضاء الفريق الخبيرين في مخطط فاست (FAST) أن يكونوا منتجين بشكل كبير. يستحسن أن لا يزيد عدد الأشخاص على خمسة لأي فريق معين.

هاتان الطريقتان مفيدتان وخاصة للوكالات الحكومية والشركات التي لديها موظفين في عدة فروع أو أقسامٍ في مواقع مختلفة يجتمعون بشكل كبير للتنسيق وحل المشكلات المختلفة. يمكن أن تحل مشكلة اعتيادية بحل إبداعي في جزء من الوقت الذي يستغرقه حلها بالطرق الأخرى وبأقل التكاليف. إن أسلوب فاست (FAST) لا يحل المشكلة بشكل سريع فحسب، ولكنه يزيل الحاجة للسفر والسكن وتكاليف الوجبات وتعبئة التقرير الخاص بالتكاليف والوقت الضائع في الترتيب للسفر والسكن والترتيبات الخاصة بغرف المؤتمرات ووقت الانتظار بين الرحلات والسفر من وإلى المكان المقصود وكتابة التقارير الخاصة بالرحلة وتبرير القيام بالرحلة في المقام الأول والعديد من التكاليف الخفية، بالإضافة إلى الإكرامية والرسوم الأخرى.



إنشاء المخططات التدريجية:

يبدأ أسلوب المخططات التدريجية عن طريق نقل بعض الحقائق عن المشروع المختار. يقوم بعد ذلك كل مشارك أو مشاركة بتسمية أكبر عدد يمكنهم من الوظائف إلى تاريخ معين أو خلال فترة زمنية محددة. يتم بعد ذلك التشارك في الوظائف ومناقشتها حتى يتم التوصل إلى توافق في الآراء. تُنفذ بعد ذلك الخطوة التالية في إجراء فاست (FAST). يتم التشارك في هذا النشاط، ويؤخذ في عين الاعتبار وجهات النظر المختلفة، وتجري المناقشة والتواصل حتى يتم الاتفاق على دلالات الألفاظ الخاصة بتسمية الوظائف. يمكن أن تكون غرف المحادثة أفضل مكان لتبادل الآراء والأفكار والمفاهيم. في ختام كل خطوة، يتم التشارك في أي من الوظائف الجديدة التي يتم تسميتها أو التعرف عليها مع المشاركين الآخرين. ينبغي اتباع كل خطوة في إجراء مخطط فاست (FAST) والتوصل إلى اتفاق من قبل جميع المشاركين قبل الانتقال إلى الخطوة التالية.

يتم الاستمرار في هذا الإجراء حتى يُكمل كل مشارك الخطوة (٦)، والتي تحدد الوظيفة الأساسية للمشروع. عندما يقوم أعضاء الفريق بالبدء في الخطوة (٧)، ينبغي عليهم إنشاء القوائم الخاصة بهم للوظائف المتاحة والمشاركة بها إلى أن يكون لدى جميع المشاركين القائمة نفسها. يُستخدم بعد ذلك منطق لماذا – كيف، في حين يقوم كل مشارك أو مشاركة بتطوير وظائف المسار الأساسي ضمن شجرة فاست (FAST) الخاصة به أو بها. ينبغي تحديد الوظائف المدرجة ضمن المسار الأساسي بـ «٧» في قائمة الوظائف. يتعيَّن على المشاركين أن لا يقتصروا في تفكيرهم على الوظائف المدرجة فقط، كما ينبغي اتباع الإجراء نفسه عند تنفيذ الخطوات (٨)، (٩)، و(١٠)، ويجب أن تُحل جميع الخلافات التي تم تحديدها لتنفيذ كل وظيفة بعينها قبل المضي إلى الخطوة التالية.

إن تسمية الوظائف والتحقق من صحة المنطق والفرصة للاستكشاف بشكل جماعي وإبداعي لطرق أخرى خاصة بتنفيذ كل وظيفة، يمكن أن تتم بينما ينمو مخطط المنطق. يمكن أخذ الخطوات (١١)، (١٢)، (١٣) في الاعتبار إذا لم تُسفر شجرة فاست (FAST) عن النتائج المرجوة، ولكن هذه الخطوات ليست دائماً أساسية. عندما يتم الانتهاء من جميع الخطوات، يكون بعد ذلك مخطط المنطق المدمج النهائي ممثلاً لإسهامات جميع المشاركين. يُفضل دائماً تحويل شجرة فاست (FAST) إلى مخطط فاست (FAST) حين يتم إنشاء شجرة فاست (FAST) النهائية. إن العائق



الوحيد لأسلوب المخططات التدريجية هذا في الحقيقة هو أن بعض المشاركين ينتظرون آخرين جريئين ومقنعين للتحكم في المنطق والتفكير أثناء مراحل التطوير، من المحتمل أن يحدث التفكير المتعمق بشكل أكبر عندما يتم اتباع أسلوب المخطط المدمج المركب. انظـر إلى الفقرة الخاصة بحقوق الملكية لاحقاً في هذا الفصل قبل الشـروع في أي أسلوب معين.

المخططات المدمجة المركبة:

يقدم أسلوب المخطط المدمج المركب أكبر فرصة للتفكير المستقل والإبداع، تكون أول ثلاث خطوات لإنشاء هذا المخطط مشابهة للمخطط التدريجي، ويتم تنفيذ الخطوات الثمان التي تليها من قبل كل مشارك على حدة. إن عمق التفكير والمنطق المصاحب لهذه الخطوات يكشـف عن مقدرة كل شخص ليصبح مبدعاً، يكون المشاركون غير متأثرين بطريقة تفكير المشـاركين الآخرين، وتعليقاتهم ومنطقهم وتسميتهم للوظائف،...إلخ. يكونـون أحراراً فـي انتحال الأدوار وفهم الكيفية التي يمكن للمشـاركين الآخرين أن يتعاملوا بها مع الحقائق الأولية نفسـها. إن الشـيء الجيد لاستخدام الحاسب الآلي والعمل على انفراد هو أن كل مشارك أو مشاركة يمكنهم الاحتفاظ بسجل لكل خطوة عندما يقومون بتسـمية الوظائف ويسألون الأسـئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف، ويتحققون مما إذا كان المنطق صحيحاً في كلا الاتجاهين وأي معلومات أخرى أُنشئت أو جُمعت عندما يفكر جيداً في الأشـياء بعقله. يجب على المشـاركين وبشكل دوري أن يقوموا بنسخ المخططات المنطقية التي جمعوها ولصقها في نهاية ملفات الحاسب الخاص بهم قبل تعديلها. تتضح هذه الطريقة للنسـخ واللصق والتعديل لما تم إنشاؤه فيما مضـى، عند القيام بتحليل كل خطوة من خطوات المشـروع في الفصلين الثامن والثاني عشر.

يُصبح جلياً وبشـكل سـريع أن تعليم الفرد والخبرة والمهنة والأشـياء المحيطة به ونمط الحياة والقيم الأخلاقية والدينية والأقران والأقارب والعادات الثقافية والمعلمين والمرشدين، بالإضافة إلى النجاح والفشل في الحياة جميعاً مؤثرة في المخطط المنطقي الذي يُنشـؤه الفرد. عندما ينخرط المشـاركون في طرح سـؤال كيف أيضاً للوظائف المختلفـة، فإن مقدرتهـم على انتحـال الأدوار والإبداع واسـتخدام خيالهم يبرز في مخططات المنطق النهائية الخاصة بهم. من المستحسن استخدام طريقة شجرة فاست (FAST) لتوثيق الوظائف عند إنشاء مخطط المنطق، يسمح ذلك لمخطط المنطق النمو



بشكل عمودي عن طريق زيادة خطوط إضافية وتحريك الوظائف إلى اليمين أو اليسار باستخدام مسافات التبويب للحفاظ على المنطق السليم. يُوضع في بعض الأحيان مفتاح تفسيري في أسفل مخطط فاست (FAST) ليستطيع كل شخصٍ قراءة وفهم محتواه بشكل صحيح، يمكن أن يختلف المفتاح التفسيري، خاصة عندما تُمثّل أكثر من طريقة لتنفيذ الوظيفة بواسطة الرموز، هناك عينة لمفتاحٍ تفسيري نموذجي موضحة في الشكل (١-٦).

شكل (١-٦) مفتاح تفسيري نموذجي

توضع الوظائف السببية بمسافة تبويب واحدة عن اليمين وفوق الوظيفة التي يجري التحقيق فيها.
توضع الوظائف الكيفية بمسافة تبويب واحد عن اليسار وأسفل الوظيفة التي يجري التحقيق فيها.
توضع الوظائف المساندة مباشرة أسفل الوظيفة التي يتم مساندتها وتُسبق بعلامة الإقحام (^).
تكون الوظيفة الأساسية التي تُنفذ هي الوظيفة العلوية في شجرة فاست (FAST) هذه.

هذه الطريقة لشجرة فاست (FAST) والخاصة بإنشاء المخطط المدمج المركب تتطلب أن يُعطى كل مشارك الحقائق الأولية فقط عن الموضوع. إذا كان المشروع هو مشروع تجميع، ففي هذه الحالة ينبغي أن تُعطى الأسماء لجميع الأجزاء ليكون هناك نوعٌ من الاستمرارية الموجودة بين مخططات المنطق. ينبغي إنهاء الخطوات الثلاث الأولى من الإجراء المبينة أعلاه والخاصة بإنشاء المخططات التدريجية، بعد ذلك يتعيَّن على كل مشارك أن يُكمل الخطوات الثمان الإجرائية التي تلي ذلك بمفرده وبدون أي تواصل مع أعضاء الفريق الآخرين. يمكن للمشارك، على أية حال، الاتصال بقائد الفريق عند الضرورة وتقديم شجرة فاست (FAST) الخاصة به أو بها بعد الانتهاء من الخطوة (١١).

حين يتم تطوير إنشاء مخططات المنطق الفردية، يقوم المشاركون وبشكل جماعي بدمج مخططاتهم داخل مخطط منطقي مركب. إن دمج عدة مخططات منطقية



متعلقة بالموضوع نفســه يُقدم إمكانية فتح العديــد من الأبواب للفهم والإبداع وفرص التواصــل التي لم تكــن لتؤخذ في الاعتبار. عندما يعمل النــاس بمفردهم، ويُكملون المخططات المنطقية لوحدهم، فإن المخططات لا تعكس وجهات النظر الفردية فحسب ولكنها تعكس أيضاً مهاراتهم الفردية في تســمية الوظائف والإجابة عن أسئلة المنطق الخاصة بلماذا – كيف. لن يكونوا متأثرين بكيفية إجابة المشاركين الآخرين عن الأسئلة نفســها، فيما لو اســتخدمت الطريقة التدريجية، إضافة إلى أنه عندما يعمل الناس بمفردهــم، يكون لديهم ميل للتفكير بعمق أكثــر مما لو كانوا على خلاف ذلك. لدينا جميعاً ميل لاتباع الشــخص الذي يبــدو أن لديه الإجابة الصحيحــة بدلاً من القيام بالتفكيــر الخــاص بنا، خاصة إذا كنا هادئين ومحافظين نوعاً ما. يكون ذلك أســهل علينا. إنني كثيراً ما أعمل على هذا النحو لأنني في بعض الأحيان أكون كســولاً جداً للتفكير بعمق أكبر.

حين يقوم جميع المشــاركين بتطوير شــجرة فاســت (FAST) أو مخطط فاســت الخاص بهم، يتم إرســال أو نقل نُسخ العمل لكل مشــارك من المشاركين الآخرين عن طريق قائد الفريق. بعد ذلك يجب على كل مشــارك أن يحاول دمج جميع الأشــجار أو المخططات لفاســت (FAST) معاً بطريقة ما. عندما يقوم المشاركون بذلك، فإنهم سيكتشــفون العديد من الوظائف الجديدة التي لم يأخذوها في الاعتبار. أيضاً، قد يقومون بإعطاء بعض الوظائف تفسيراً مختلفاً عمَّا كان يُقصد من قبَل المنشيء. يثير ذلك وبشكل دائم تقريباً فرصاً جديدة للإبداع والفهم.

ربمــا يأخذ دمج المعلومات المقدمة من المشــاركين الآخرين بعض الوقت. في هذه المرحلة من التطوير، يتم التشــجيع على الاتصال الداخلي بين جميع الأطراف إلى أن يتم تحقيق بعض مظاهر الاتفاق. ضع في الاعتبار أن الوظائف في كثير من الأحيان تُعرَّف بشــكل مختلف، ولكنها في أغلب الأحيان تعني الشــيء نفسه. لا تضيع الوقت في التدقيق.

ســتصبح العديد من الســبل الجديــدة واضحــة عندما يقوم كل مشــارك بدمج المخططات بعضها مع بعض. يتم بعد ذلك الاشــتراك في جميع المخططات المدمجة، ويأتــي الفريــق بمخطط المنطق المركب النهائي. عادة، مــا يكون هناك اثنان أو ثلاثة أشــخاص يتحكمون بالكيفية التــي يتوجه بها التفكير، حتى فــي المخططات المركبة. ينبغي الأخذ في الاعتبار إســهام كل فرد على الأقل فــي المخطط النهائي. يمكن أن تصبح عملية دمج المخططات في مخطط واحد يوافق عليه الجميع جهداً موحداً. كما



يســمح ذلك أيضاً لجميع أعضاء الفريق بتوسيع مداركهم عندما يقومون بدمج الفروع المختلفة لمخططاتهم المنطقية معاً.

ينبغي على المشاركين عدم التردد في الاتصال على المشاركين الآخرين في أي وقت لم يفهموا فيها طريقة تفكير الشــخص الآخر أو المعنى المقصود لوظيفة معينة. مرة أخــرى، في حين يوضح الآخــرون كيف يؤدون وظيفة معينة، قم بتســجيل ما تعتقد. عندما ينتهون من شــرحهم، قد تكتشــف بأن ما كنت تتصــوره في عقلك هو مختلف تمامــاً عمَّا يقصدون إيصاله. إذا كانت فكرتك أفضل، فقم بتســجيلها. إضافة إلى أنه بمجرد أن الصيغة التي تستخدمها مختلفة لا يعني ذلك بأن واحداً مصيب والآخر مخطئ.

ليس هناك ما يدعو للجدال بشكل مستمر حول الصيغة المعطاة لوظيفة معينة بعد أن أبدى كل شــخص اعتقاده حولها. قم بقبول الاســم المعطــى لها فقط وقل لعقلك بأنها تعني وجهة نظرك نفسها. لو أن النقاش بالمصادفة كشف عن وجهة نظر أخرى مختلفة تماماً، فإن فاســت (FAST) يخدم أي معلومات جمعتها لزيادة إدراكك بشكل أوسع. يتم تنفيذ الخطوتين النهائيتين للمخطط المدمج بواسطة جميع المشاركين وهم يعملون سوية.

حقوق الملكية:

عندما تسأل الآخرين ليصبحوا أعضاءً في فريق التحليل الخاص بك، فإنك تكون عرضــة للمخاطرة من شــخص ضمــن المجموعة يكون لديه شــعور بأنه يمتلك فكرة معينة بســبب أنــه توصل إلى الفكرة أولاً. ينبغي على أعضــاء الفريق أن يدركوا بأن الأسـئلة والمناقشة والتواصل الذي يتم بينهم إضافة إلى العوامل الأخرى هي المكونات التي تجعلهم يخرجون بفكرة معينة. إن أفضل وســيلة لتفادي أي نزاعات هي الاتفاق مسبقاً بأن المجموعة بأكملها تمتلك معاً أي فكرة جديدة. هذا النوع من الاتفاق يشجع المشــاركة الكاملة. إذا كان يُدفع لك رســوم لإجراء دراسة ويُدفع للمشاركين الآخرين أيضاً، فإن من يدفع الفاتورة يصبح مالكاً للأفكار. عندما يتم تدريب الناس على تعلم فاســت (FAST) ويدفعون لذلك رسوم، فإنهم عادة يُســقطون حقهم في الملكية. إن معظم المشاريع التي يتم اختيارها لغرض التدريب تُستخدم على أساس أن الفوائد وأي أفكار جديدة تعود لأصحاب تلك المشــاريع. تضمن الملكية المشتركة عدم كبح الإبداع لجميع الأفكار الجديدة.



مخططات المنطق الطبيعية:

يتم إنشــاء مخططات المنطق الطبيعية عادة بواسطة عدة مشاركين متواجدين في الغرفة نفســها. من الشــائع أن تكون هناك عدة فرق تعمل في الغرفة نفســها على مشــروع مماثل أو جزء من مشــروع كبير. يتكون كل فريق عادة من خمسة مشاركين: المالــك أو من يمثلــه أو يمثلها، الذي يكون أكثر معرفة بالمشــروع، قائد الفريق، الذي يعرف ويفهم فاســت (FAST) ويرى أن المشاركين الذين يتمسكون بقواعد أو خطوات فاست (FAST)، متخصص يكون لديه معرفة عن المنتج أو الخدمة التي تتم دراستها، مُستهلك أو مُستخدم محتمل للمنتج أو الخدمة، وقد يكون من المفيد في بعض الأحيان اختيار مشارك تحترمه لوجود الحس الجيد لديه. آملاً أن يكون أحد هؤلاء الخمسة هو أنت، إن لم يكن كذلك، قم بإضافة نفسك ليصبح لديك فريق من ستة أشخاص.

في كثير من الأحيان، يتم التشــاور مع أشــخاص آخرين فــي مراحل مختلفة من التحليل، خاصة عندما لا يوجد أحد في الفريق لديه الخبرة اللازمة لإجابة الأســئلة الفنيــة أو المالية وفــي بعض الأحيان، تتجاوز أســماء بعض الوظائــف إدراك هؤلاء المخصصين للفريق. في تلك الحالات، يمكن سؤال المتخصصين للشرح بقدر كبير من التفصيل عن ماذا تعني تلك الوظيفة، لماذا هي مطلوبة، وكيف يتم تنفيذها حالياً؟

يتم إنشاء مخططات المنطق الطبيعية بشكل عام كمخططات فاست (FAST) بدلاً من شــجرة فاســت. تكون الخطوات الخاصة بالإجراء هي نفســها، وعلى أية حال، يتم إنشــاء المخطط على ســطح مستوٍ بدلاً من الحاسب الآلي. ينبغي أن يُكوّن ترتيب الغرفة بيئة تُســهل استخدام مخطط فاست (FAST) من قبل كل شخص، ويجب على كل شــخص أن يُركز على الوظيفة نفســها عندما تُلصق أو تُوضع على ســطحٍ مستوٍ مثــل حائط أو طاولة أو ربما حامل ورقي. يتيح ذلك للمشــاركين بأن يعللوا ويحددوا بأنفسهم إذا كانوا يوافقون على المنطق الذي يقترحه الآخرون. أود أن يقوم كل شخص في الفريق بالإجابة عن كل ســؤال منطقي إن اســتطاعوا ذلك. بمعنى آخر، أود نخل عقولهم وإجبارهم على التفكير بشــكل أعمق، كما أنني أطلب من نفسي أجوبة بحيث تكون مكتوبة على شكل وظيفة لكل سؤال أطرحه.

هذا الأســلوب هو مماثل للأسلوب التدريجي عندما يتم استخدام الحاسب الآلي. الفــارق الرئيســي هو أن مخطط المنطــق الطبيعي يتيح لبعض المشــاركين أن يكونوا متفرجين إلا إذا قام رئيس الفريق بإجبارهم على المشاركة. بينما ينمو مخطط المنطق،



ينبغي على جميع المشاركين أن يسألوا ويجيبوا عن الأسئلة الخاصة بالمنطق. عند وجود أي خلاف في تسمية وظيفة أو المنطق المرتبط بها، فينبغي حله قبل الشروع في تطوير المخطط. في غرفة يعمل فيها جميع المشاركين بعضهم مع بعض، يكون الأشخاص الأكثر جرأة والذين لديهم خبرة أكبر مائلين للسيطرة على ما يحدث. إن الفكرة بكاملها لهذا الأسلوب في هذا الإطار، وبمساعدة المشاركين الآخرين، هي زيادة فهمك لمفهوم معقد بعض الشيء. ما يحدث في الحقيقة هو أن ذلك الشيء الذي بدا واضحاً يصبح فجأة أكثر تعقيداً. يحدث ذلك بسبب جميع الوظائف الجديدة التي تستجد مع تقدم الإجراء. كن صبوراً – فإن الأمور ستكون أفضل على المدى البعيد مما ستكون عليه خلاف ذلك. في كثير من الأحيان، يكتشف الفريق أن المشكلة الحقيقة لم تكن المشكلة التي بدأ منها وذلك بسبب المدخلات من جميع المشاركين. إن تعليم المشاركين وخبرتهم وخلفيتهم وإنجازاتهم بالإضافة إلى فشلهم تسهم جميعاً في عملية التواصل الذي يحدث عند إنشاء مخطط المنطق.

اختيار أعضاء الفريق:

يتكون الفريق النموذجي لإنشاء مخطط منطقي لمنتج من النوع الاستهلاكي من خمسة من صنّاع القرار داخل منظمة التصنيع. يتم توفير هؤلاء المشاركين عادة من:

- الهندسة.
- هندسة التصنيع.
- المشتريات.
- التقدير.
- التسويق.

عند تحليل إجراءات التصنيع، خذ في الاعتبار استخدام:

- الشخص المسئول عن إجراءات التصنيع.
- عامل قادر على أداء أي مهمة تقريباً.
- مهندس صناعي.
- رئيس عمال.
- مهندس منتجات لمنتج عالي الكميات.

تتطلب جميع المجالات الأخرى (مثل: المدارس، الوكالات والخدمات الحكومية المحلية والفيدرالية، المشاريع الاجتماعية والدينية) الاجتهاد في اختيار المشاركين. تذكّر بأنه لا أحد يرغب في تغيير الطريقة التي تُنفذ أو تُنجز بها الأشياء ما لم يكونوا مقتنعين بأنها ستكون أفضل مما وافقوا عليه بالفعل أو ما يشعرون بالارتياح له. ينطبق ذلك بشكل خاص عندما يكون المشروع المعني مصمماً أو منشأ من قبل شخص أو شخصين أو ثلاثة أشخاص معينين. إن أفضل أسلوب لكسب قبولهم هو إشراك هؤلاء الأشخاص في التمرين الخاص بالتفكير المنطقي.

هناك أطروحة ممتازة في اختيار أعضاء الفريق والعمل الجماعي موجودة في كتاب، **الهندسة القيمية: خطة للاختراع**[1] تأليف ريتشارد ج. بارك. يغطي الفصل العاشر منه والذي عنوانه «فرق العمل والعمل الجماعي: معرفة مُركّبة جماعية»، فرق العمل للفهم الشامل، السكان والمقدرة، توزيع العمل الإبداعي، تنظيم الفريق، تطوير الفريق، القضايا غير الخاصة بالمهام، وكيف تصبح فريقاً. كما اشتمل كتاب السيد بارك أيضاً على أطروحة ممتازة عن الإبداع في الفصل الحادي عشر وهي مفيدة ومثيرة للاهتمام.

التحليل المتعدد الفرق:

عندما يعطى فريقان أو أكثر المشروع نفسه أو أجزاءً مختلفة من مشروع رئيسي، فإن التفاعل بين أعضاء الفريق يحدث مع تقدم المشروع ومرة أخرى عندما تلتقي جميع الفرق لإنهاء الجزء المسند لها لكامل المشروع. حتى في وقت مبكر من المشروع، وعند تكوين الوظائف الأولية، يمكن للأعضاء أن يختلفوا في صياغة وظيفة معينة. من الواضح، عندما يحصل ذلك، فإن هناك مناقشة تحدث وتكون عادة مفيدة جداً، في حين يقوم المشاركون بالرد على أسئلة المنطق الخاصة بلماذا - كيف، يكون من الجيد أن يُعطي كل مشارك جواباً مختلفاً عن أي جواب معطى سابقاً للسؤال نفسه. تكون الأجوبة عادة عامة في طبيعتها بدلاً من أن تكون محددة. كلما كانت الإجابات عامة عند تحويلها إلى وظائف، كانت الفرصة لتحفيز الإبداع أكبر. سوف يتم التعامل مع هذا الموضوع من خلال عرض العديد من الأمثلة في الفصل الثالث عشر.

بينما تقوم الفرق بدمج أشجار فاست (FAST) أو مخططات فاست (FAST) الخاصة بها معاً، والخاصة بالمشاريع الكبيرة التي يوجد بها عدة فرق تغطي مناطق مختلفة من المشروع، يكون بإمكانهم مناقشة كل وظيفة من الوظائف باعتبارها



مجموعــات، وعلى ذلك، يتم عادة التعبير عن العديد من الآراء المختلفة. ينبغي توخي الحــذر لضمان أن كل شــخص لديه فرصــة للتعبير عن رأيه حول تســمية الوظائف وصحة المنطق الخاص بلماذا – كيف. يزيد ذلك من التواصل بين المشــاركين ويوســع مداركهــم. تذكــر بأن عليك أن تكون عملياً حول ما تقوم بــه. في كثير من الأحيان، ســوف ترغب في أن تقتصر مناقشتك على فرع معين من مخطط المنطق. إذا حدث ذلك، فحاول استخدام بعض الخطوات السابقة التي تُوسع وبشكل إبداعي ذلك الجزء من الشجرة الذي اخترت لمتابعته.





هامش:

1. Park, Richard J., Value Engineering: A Plan for Invention, St. Lucia Press, New York, 1999, pp. 157- 189.





(٧)

المنطق الحدسي

يتمتع كل شخص بمنطق حدسي. إنه موجود لديك سواءً أدركت ذلك أم لم تدركه. لقد كنتُ أتمتع بمنطق حدسي لسنوات دون معرفتي بذلك. إننا نستخدمه كل يوم.

التفكير الحدسي:

المنطق الحدسي هو التفكير والاستنتاج المنطقي الذي يحدث داخل عقل الشخص حينما ينتحل هو أو تنتحل هي دوراً بشكل حدسي للإجابة عن أي سؤال. إنه أيضاً المنطق الذي نستخدمه عادة عندما نقوم بالإجابة عن الأسئلة الخاصة بمنطق لماذا – كيف، ومثلها عندما نُحلل ونُقيِّم إجاباتنا التي تم التعبير عنها بصفتها وظائف.

في نهاية الفصل الثالث، طُلب منك أن تتظاهر بأنك تقوم بتعليم شخص ما عندما كنت تتعلم كيفية تسمية الوظائف. وقد تم إعطاؤك ستة مشاريع مختلفة للعمل عليها. عندما عملتَ ذلك، كنتَ تنتحل دور الموجه أو المعلم لتلك المشاريع. هذا العمل بحد ذاته كان شكلاً من أشكال الإبداع. لو أنني لم أقترح عليك انتحال دور الموجه، فمن المحتمل أن تقوم بنفسك بانتحال دور الموجه بشكل حدسي. كلنا ننتحل عدة أدوار كل أسبوع دون أن ندرك ذلك.

انظر إذا كنت تستطيع أن تقوم بإدراج ستة أدوار تنتحلها عادة كل أسبوع:

____________ ____________ ____________

____________ ____________ ____________

بينما تحاول أن تعمل هذا التمرين، فكِّر في جميع الأشياء المختلفة التي تعملها كل يوم في الأسبوع. إن بعض الأشياء القليلة التي تتبادر إلى الذهن بالنسبة لي هي زوج، مهندس، أب، مدرس خصوصي، معلم، سائق، مصلح، سباك، ميكانيكي، مُنشئ نار، وطبَّاخ. إنني على علم بأن زوجتي سوف تضع علامة استفهام كبيرة بجانب طبَّاخ. إنها ربما لا تزال تتذكر أول مرة طبخت فيها وجبة العشاء بعد فترة وجيزة من زواجنا.

لـــم أكن أعلم بأنـــه يتوجب عليك غلي صلصة المرق. اعتقـــدت أن كل ما كان يتوجب عليك هو خلط الدقيق مع الماء وتسخينه. إن الصلصلة المعمولة في المنزل تجعل مذاق البطاطا سيئ حقاً.

إن أفضل شـــيء في انتحال الأدوار أنه يحدث عادة بشكل حدسي. أعني بذلك أنك تقوم بتبديل الأدوار بشـــكل تلقائي دون أن تدرك شـــعورياً بأن ذلك يحدث. على ســـبيل المثال، لنفترض أنك راكب في إحدى السيارات، وتتمتع بالمنازل والأفنية المصممة بتنسيق حدائق جميل وأنت تمر في منطقة سكنية. أو تخيَّل أنك تركب في طريق خاص بالوادي، في حين أن شخصاً آخر يقود السيارة وأنت تتمتع بجدول المياه الجبلي والمناظر الطبيعية، ماذا يحدث وأنت تنظر من النافذة وفجأة ترى طفلاً أو غزالاً يعبر الطريق وعلى مسافة قصيرة أمام الســـيارة؟ كيـــف تكون ردة فعلك؟ ألن تكون ردة فعلك مباشـــرة كما لو كنت السائق وتتظاهر بأنك تضغط على مكابح السيارة أو تقوم بتدوير عجلة القيادة؟

انتحال الأدوار بشكل حدسي:

هـــذا النوع من ردة الفعل يكون حدســـياً، وتصبح فوراً الســـائق فـــي هذه اللحظة القصيرة، إنك تعمل الشـــيء نفسه عندما يســـألك شخص ما سؤالاً عن الوظيفة. لو ســـألتك كيف يتم **اصطياد السمك**، ماذا تفكر فيه فوراً؟ ما الدور الذي تنتحله عندما تســـمع هذا الســـؤال؟ هل هو الشيء نفسه لو سألت كيف **تغسل سيارة**؟ لا! إن عقلك يذهـــب فجـــأة إلى مكان آخر، أليس كذلك؟ إن وظيفة «اصطياد ســـمك» تجعلك ربما تتخيَّـــل أنك في قارب أو بجانب جدول مائي جبلي بارد، في حين أن وظيفة «غســـيل ســـيارة» تجعلك تتخيَّل أنك في ممر بيتك ومعك خرطوم المياه وإســـفنجة في يدك أو أنك في مكان غســـيل الســـيارات ومعك عصا رشاش المياه في يدك لتقوم برش المياه، والصابون، وغســـيل الأوساخ من سيارتك. ليس من الضروري أن تقرر ما الدور الذي ستنتحله، إنك تقوم بذلك بشكل حدسي.

إن البراعة في هذا الأســـلوب هي أن ترى إذا كان باستطاعتك تدريب نفسك على تبديل الأدوار بشكل حدسي في كل مرة تقوم بطرح السؤال للوظيفة نفسها. حاول أن تقوم بذلك حينما تكون غير قادر على أن تتوصل إلى وظيفة فعل – اســـم جيدة تتعلق بســـؤال عن الوظيفة. استمر في طرح الســـؤال مراراً وتكراراً. فجأة، وعندما تسأل «كيف» الخاصة «بصيد السمك» سوف تفكر في عربة سمك التونا أو قارب صيد لأنك تقوم بالتركيز على السؤال التالي الخاص بكيف:



كيف يمكن أداء صيد سمك؟

إن هذا السؤال سيجعلك تبدِّل بشكل أوَّلي إلى دور انتحلته في وقت ما خلال حياتك عندما كنت تقوم بالصيد، ولكنك إذا ركّزت في الحصول على جواب مختلف عندما تطرح السؤال نفسه مرة أخرى، فإن تبديل الانتحال لدور جديد سوف يبدأ بالحدوث. على الأقل لقد حصل لي ذلك دون أن أكون مدركاً له. بعد فترة قصيرة وبعد أن تعلمت عن الوظائف وبدأت أسأل كيف يتم تنفيذ وظيفة معينة أو كيف يتم اقتراح تنفيذها، قمت بكتابة مقالة عن الإبداع لاستخدامه في الحلقات الدراسية التي كنت أجريها. لقد وجدت الاقتباس التالي من المخترع الأمريكي العظيم تشارلز كيترنق، الذي كان رئيساً للبحوث في شركة جنرال موتورز، لقد كان ملهماً جداً لدرجة أنني تبنيت على الفور طريقته في النظر إلى أي مشكلة أو مشروع.

قاعدة تشارلز كيترنق:

إنها قاعدة بسيطة جداً وهي القاعدة الوحيدة لدينا. إنها مجرد هذا الشيء: «إن العمل هو رب العمل». ماذا يعتقد المهندس في هذا المكبس الجديد؟ هذا لا يهم. ماذا يعتقد المحرك فيه؟ هذا ما يهم. إن رأي المهندس يستحق قدراً قليلاً جداً، ورأي المحرك يستحق قدراً كبيراً.

لو قال المحرك، «إني أُفضِّل هذا المكبس»، وصادف أن يكون ذلك مغايراً لفكرة المهندس، فإن ذلك يكون سيئاً للغاية. يُثبت ذلك ببساطة أن المهندس كان مخطئاً. بعد ذلك، وكما قلنا، إن السبب الوحيد لكل هذا البحث القيِّم هو تصحيح عامل الجهل لدينا، بحيث نستطيع رؤية المشكلة في ضوئها الحقيقي[1].

قال تشارلز كيترنق أنه في بعض الأحيان ينبغي عليك أن تتخيَّل نفسك وكأنك جزيء بنزين داخل غرفة الاحتراق وتَصوَّر نفسك تمر بالتجربة نفسها التي يمر بها ذلك الجزيء عندما تُضغط وتُشعل وتُفجّر. أعتقد أنني تبنيت فلسفته عندما طرحت الأسئلة عن الوظائف. كلما سألت سؤالاً وفشلت في الحصول على إجابة تزيد من معرفتي أو تحفز تفكيري أو إبداعي، فإني أقوم بإعادة السؤال مراراً وتكراراً إلى أن أحصل على جواب يحفزني. دائماً، يعطيني شخص ما إجابة أو أنني أفكر في إجابة توسع مداركي. أكرر السؤال بشكل مستمر إلى أن أحصل على معلومات جديدة أو إلى أن يثير شيء ما إبداعي. لقد استخدمت هذا الأسلوب في كل مرة قمت فيها



بتدريس مشــاركي الحلقات عن لماذا رغبوا في أداء وظيفة معينة، أو كيف اعتقدوا أن تؤدى وظيفة معينة أو اقترح أداؤها.

سبع سنوات بعد أن قدمت أول ورقة لي عن فاست (FAST)، اكتشف الشيء الذي كنت أفعله دون علمي به. كنت أقوم بتدريس مجموعة من المشــاركين عن كيفية طرح الســؤال المنطقي الخاص بلماذا - كيف وقد اخترت مشكلة اختطاف طائرات خطوط الطيران للمناقشة. كان ذلك منذ فترة طويلة قبل اتخاذ التدابير الأمنية في مطاراتنا. جاءنــي ذلك الإدراك عندما كنت في توري، ميتشــيغن في النــدوة الإقليمية الخاصة بالجميعية الأمريكية لمهندســي القيمة، والتي نُظمت من قِبل ريتشــارد ج. بارك من برمنجهام، ميتشيغن. كانت هذه الندوة مخصصة كلياً لتخطيط فاست (FAST).

كانــت الوظيفة التي قررت مناقشــتها هي «منع الاختطــاف». عندما مضيت في الســؤال لماذا نريد منع الاختطاف، قدم لي المشــاركون إجابــات متعددة، والتي قمت بســرعة بتقييمها وبعد ذلك رفضتها عندما فشلت تلك الإجابات في تحفيز تفكيري. عندما لم أحصــل على أية معلومات تزيد من فهمي للموضوع أو تُحفز إبداعي، قمت مرة أخرى بإعادة الســؤال نفســه مرتين أو ثلاث. أخيراً، عندما أعطاني شخص ما الجواب نفسه الذي أعطي في وقت سابق، قلت وبحماس «هذا هو!». قالت لي سيدة شابة اسمها دونا روجرز، «لماذا تعجبك هذه الإجابة الآن ولم تعجبك قبل بضع دقائق؟» أجبتهــا، «أنا الآن رئيس خطوط الطيران. كنت الكابتن والمســافر من قبل». لم يكن حتى تلك اللحظة أن أدركت بأنني كنت أقوم بتبديل الأدوار في كل مرة يفشل دور معين في إعطاء إجابة تزيد من مستوى فهمي أو تحفز إبداعي.

تبديل الأدوار بشكل حدسي:

لو لم تقم دونا روجرز بطرح ذلك السؤال، لا أعتقد أنني سأكتشفت بأني كنت أقوم بتبديل الأدوار. مازلت أتذكر متســائلاً في ذلك الوقت إذا كان لدي عدة شخصيات. كيف كنت أقوم بتبديل الأدوار لمدة طويلة دون إدراكي لذلك؟ حينما تحصل على نبض من الإلهام وتريد أن تُخمن الشــيء الذي يلهمك، فربما تقوم أيضاً بتخمينه من وجهة نظر الدور الذي تنتحله بشكل حدسي كما كنت أفعل.

في حالة وجود منتج، يكون الدور المختار بشــكل حدســي فــي أغلب الأحيان هو العميل. يختار بعض الناس وبشــكل حدســي دوراً مرتبطاً بشكل مباشر بمسؤلياتهم، مثل: مدير أو مهندس أو مرشد. عندما يتم سؤال عدة مشاركين، لديهم خبرة وتعليم



ومهارات مختلفة، سؤالاً عن وظيفة معينة، فإن كل واحد منهم سيختار وبشكل حدسي دوراً عندما يحاول الإجابة عن السؤال. عموماً، لو أن أربعة أو خمسة أشخاص قاموا بالمشاركة، فإن اثنين أو ثلاثة منهم سيختارون أدواراً مختلفة. لذلك، فإن إجاباتهم، والمُعبّر عنها بالوظائف، قد تكون مختلفة بعض الشيء. إذا حدث ذلك، فإن العديد من الوظائف و/أو الأفكار قد ترى النور، والتي ستثير على الفور نقاشاً حياً. إن تسمية وظيفة جديدة يفتح دائماً أبواباً جديدة؛ لأن الإجراء بعد ذلك يقترح طرح السؤال المنطقي الخاص بلماذا – كيف لتلك الوظائف الجديدة. في أي وقت يوجد اختلاف في الآراء، فإن ذلك يبدو أنه يكشف المزيد من المعلومات المتعلقة بالموضوع محل النقاش. في بادئ الأمر، يعتقد كل شخص أنه يعرف كل شيء حول موضوع معين. وعندما يستمرون بطرح الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا – كيف، فإنهم يدركون سريعاً بأنه لا يوجد شخص يعرف كل شيء عن المشروع. هذا عندما تبدأ المجموعة بالتشكل في فريق موحد من المشتركين المتعاونين.

إذا قمتَ بفصل نفسك عمداً عن الدور الذي تنتحله واخترت دوراً مختلفاً، فإنك تقوم على الفور بتحفيز إبداع إضافي. إن أفضل أسلوب لعمل ذلك هو أن تعمل عصفاً ذهنياً لقائمة من الوظائف باستخدام سؤال كيف أيضاً. قم بانتحال ما يمكنك من الأدوار. عليك أن تتذكر بأنك كلما قمت بالإجابة عن سؤال كيف أيضاً، فإنك في الأساس تقوم بوصف كيفية أداء تلك الوظيفة للدور الذي تنتحله. حالما تقوم بتغيير الأدوار، فإن التفاصيل الخاصة بكيفية إنجاز الوظيفة يمكن أن تكون مختلفة تماماً. **قد يكون ذلك المنطق الحدسي والأدوار المختلفة التي نختارها بشكل حدسي سبباً في اعتبار فاست (FAST) أسلوب تواصل ممتاز.**

لو سألتك لماذا تزور العمة هيزل، فإنك تبدأ وبشكل حدسي التفكير في جميع الزيارات التي قمت بها لمنزل العمة هيزل. ربما لأنها تقدم لك قطعة من الفطيرة في كل مرة تقوم بزيارتها. لو سألتك الآن لماذا تقوم بزيارة الأقارب، فإنك تبدأ وبشكل حدسي التفكير في أقاربك ثم في أقارب زوجك لكي تقوم بالرد على سؤالي. لو أنك تعمل مع فريق مهام عمل في تحليل مشروع وكانت إحدى الوظائف «زيارة أقارب»، فإن كل شخص في الفريق سيبدأ وبشكل حدسي بالتفكير بطريقتك نفسها، ولكن أقاربهم مختلفون كلياً عن أقاربك وارتباطهم مع كل واحد منهم مختلف، وبالتالي، من يدري ما الإجابات التي سيعطونها للسؤال نفسه.



التفكير بعمق:

إنه لعمل شـاق أن تجبر نفسـك على التفكير بعمق، معظمنا يقوم بمجرد التفكير الروتيني الطبيعي الناتج من العادة. عندما تسـتخدم هذا الأسـلوب، ينبغي عليك أن تجبر نفسـك على أداء التفكير العميق، خاصة عندما تطرح الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا – كيف. ينبغي عليك أن تحاول تبديل نفسـك إلى ذلك «الجزيء من البنزين»، كما اعتاد تشـارلز كيترنق إخبار مهندسـي البحوث لديه في شـركة جنرال موتورز. وعلى المنوال نفسـه، ليس هناك حافز عقلي يقوم بالتحويل بشـكل حدسـي إلى دور مختلف مالم تفكر بإمعان وتركز بشـكل عميق حول الحصول على وظيفة لم تفكر بها من قبل. على الأقل هذا هو الأسلوب الذي يعمل بالنسبة لي.

سـوف أقوم بانتحال عـدة أدوار مختلفة عندما أشـرح الخطـوات المتعددة لهذا الأسـلوب في الفصول القادمة. وسـوف أتعمد تحديد تلك الأدوار بعد حصولي على إجابة حتى تفهم كيف أن بمقدوري الخروج بالأجوبة التي أُسجلها. إذاً لم أكشف عن الدور الذي انتحله، فلن تكون لديك فكرة كيف خرجت بالأجوبة التي وثّقتها في بعض الحـالات، ولكن بمجرد إخباري لك بالدور الذي انتحلـه، فإن الإجابة تكون واضحة. وكما ذكرت في وقت سـابق، فإنني أظل أطرح الأسـئلة حول الوظائف نفسـها مراراً وتكـراراً وأقوم بتغيير الأدوار بشـكل حدسـي إلى أن أحصل علـى نتائج. عندما لا يتمكن الناس مـن الحصول على وظيفة جديدة، فإن كثيراً منهم يقرر أنه من الأفضل المضي قدماً للأمام. إنهم يُفوّتون الكثير من الفرص عندما يفعلون ذلك. كان طلابي يسـألونني، «ما الجواب الذي تريده؟» فكنت أقول لهـم، «إنني أحاول أن أجعلك تقوم بالتفكيـر الخاص بك» إذا واصلت بدون مشـاركتهم، فيمكنني عـادة أن آتي بوظيفة جديدة، عندما يحدث ذلك، فإنني أشعر بالإرهاق الذهني بعد عمل اليوم؛ لأن التفكير العميق يأخذ الجهد والمثابرة.

يمكنـك دائماً أن تتخيل نفسـك شـخصاً آخر أو عنصراً أو شـيئاً ما، كما اقترح تشـارلز كيترنـق، قبل أن تحاول الإجابة عن سـؤال معيّن. في بعـض الأحيان أقوم شـعورياً باستخدام أسلوبه، ولكنني بشكل عام أقوم فقط بمحاولة الإجابة عن السؤال وتبديل الأدوار بشـكل حدسـي. عندما تعمل في مشروع مع عدة أشخاص مختلفين، فإن كل وظيفة تجعل كل شـخص يقوم بالتبديل إلى الدور الذي يناسب نمط حياته أو نمط حياتها. إذا كان الناس المشـاركون لا يسـتجيبون، فيمكنك اقتراح أدوارٍ مختلفة ليأخذوها في الاعتبار.



لو سألتَ مجموعة من أربعة أو خمسة أشخاص عن كيف يتعلم الشخص الأمانة، فقد يصف كل شـخص العملية بشـكل مختلف، ولكن عندما تسـألهم بأن يتفقوا على أفضل أسلوب لتعلم الأمانة ويعبِّروا عنه باستخدام فعل واسم فقط، ماذا سيحدث؟ في بداية الأمر، سوف يخبر كل شخص عن الكيفية التي تعلَّم هو أو هي بها ليصبحوا أمينين. عندئذ سيستمر النقاش حتى يتم التوصل إلى اتفاق ومعنى لمصطلح الفعل – الاسم الخاص بالإجابة المشتركة. سوف يحدث الشيء نفسه في كل مرة تطرح سؤالاً عن أي وظيفة. إن انتحال الأدوار الحدسي جنباً إلى جنب مع نقاش عددٍ من الأشخاص يزيد دائماً من المعلومات المتاحة عن وظيفة معينة. إنها تجعل العديد من وجهات النظر تؤخذ في الاعتبار وتُعزز التواصل بين جميع الأعضاء لفريق مهام العمل.

عندما يباشر الفرد العمل في أي مشروع، فإنه سوف يختار أو سوف تختار وبشكل حدسي دوراً ينتحله. ربما يكون الدور الذي سينتحله أو ستنتحله هو شخصه أو رفيق له أو رئيس أو جار أو صديق مقرَّب. كما يمكن أن يكون طبيباً أو محامياً أو مهندساً. وقد يُبدل الشخص الأدوار في محاولة للوصول إلى وظيفة جديرة بالاهتمام.

إننا جميعاً نؤدي قدراً من المنطق الحدسي وتبديل الأدوار في حياتنا اليومية؛ ولأن هذين العنصرين ينتحلان دوراً مهماً في توسيع إدراك الشخص كلما تم تحليل المشروع، فقد خُصص هذا الفصل بأكمله لهذا الموضوع. بعد ذلك سوف يتم تحديد الخطوات الأساسية لبناء أي مخطط منطقي. وبعد تغطيتهما، سوف يتم تعليمك بعض الابتكارات الإبداعية الأخرى.

قصة المدخنة:

قبل عدة سنوات، قمت برواية القصة التالية، أعتقد أنها تستحق التكرار هنا. عندما أنجبت زوجتي ابننا الرابع، شعرنا بأنه ينبغي علينا الانتقال إلى بيت أكبر، لقد وافق والد زوجتي أن يعطينا أرضاً شمال الكوخ الخاص بحلب البقر، الذي كان بجانبه حظيرة كبيرة. عندما كان البنَّاء يقوم ببناء الطوب، جعلناه يبني المدخنة بارتفاع كافٍ يُمَكّننا فقط من بناء السقف قبل أن يبدأ تساقط الجليد. وفي فصل الربيع التالي، قررت أن أنهي بناء المدخنة بنفسي، حيث إنني ذلك المهندس الجيد، اعتقدت ذلك، قمت بإخراج مسطرتي الحاسبة وعملت بعض الحسابات. كان ذلك قبل أن يكون هناك آلات حاسبة وحاسبات آلية.



عندما وصل الطوب، أخرجت من الحظيرة الخاصة بوالد زوجتي سلماً طوله يكفي للوصول إلى السقف، بعد ذلك شرعت بحمل جميع الطوب إلى السقف وذلك بوضع قليل من الطوب في كل مرة في سطل. أخيراً، كان الطوب مصفوفاً بشكل مرتب على السقف. في كل عطلة أسبوع، أقوم بخلط كمية من المونة وأعمل في بناء المدخنة. وأخيراً أنهيت المهمة. غير أنني، اكتشفت أني أخطأت في حساب كمية الطوب المطلوبة. لقد طلبت ضعف ما أحتاج إليه لإتمام العمل.

المشكلة التي أواجهها الآن هي كيف أنزل الطوب من أعلى السقف دون كسر أي واحدة منه، لأنني أردت أن أرجع الفائض إلى مصنع الطوب لاسترجاع المبلغ. لقد قررت بأن أفضل طريقة لإنجاز ذلك كان بإنشاء هيكل فوق السقف على شكل حرف (A)، وربط بكرة فيه، وتمرير حبل من خلال البكرة. اعتقدت أن الأمر سيأخذني إلى الأبد لإنزال جميع الطوب من أعلى السقف بالسطل الصغير الذي استخدمته لحمله إلى الأعلى، ولهذا فقد ذهبت إلى الحظيرة الخاصة بوالد زوجتي ووجدت برميلاً قديماً من الخشب، قمت بربط وصلة بثلاثة أرجل إلى أعلى البرميل ووصلته في إحدى نهايات الحبل، بعد ذلك رفعت البرميل إلى مستوى أعلى بقليل من مرزاب السقف وربطت نهاية الحبل الأخرى بسياج قريب من الأرض، قمت بعد ذلك بتسلق السلم وشرعت في ملء البرميل بالطوب.

عندما كان البرميل ممتلأً تقريباً، نزلت إلى أسفل السلم وحلّلت الحبل. وهذا عندما قمت باكتشاف مهم. لقد اكتشفت أن برميل الطوب كان أثقل مني بشيء قليل. لقد تمسكت بالحبل، وعندما كنت أصعد للأعلى التقيت ببرميل الطوب نازلاً للأسفل الذي ضربني في كتفي عندما تجاوزنا بعضنا البعض، ولكنني كنت متمسكاً. عندما وصلت فوق مرزاب المنزل، علقت أصابعي في البكرة، وياله من ألم شديد، بعد ذلك بقليل، ضرب البرميل الأرض وانكسرت قاعدته الخشبية تاركة الطوب في كومة على الأرض. الآن أصبحت أثقل من البرميل الفارغ، وعندما هويت للأسفل، مررت بالبرميل الفارغ عندما تجاوزني وهو صاعد للأعلى. عندما ضربت الأرض، وقعتُ فوق كومة الطوب. وهذا عندما أدركت ما حدث وقررت أنه يجب علي أن أترك الحبل. بعد لحظة، نزل البرميل الفارغ وضربني على قمة رأسي.

لدي سؤال واحد لك، هل تخيَّلت نفسك بشكل حدسي وأنت ترتفع من على الأرض عندما وصفت الأحداث التي وقعت حين حللت الحبل؟ تذكر دائماً ما قاله ألبرت إنيشتاين: «الخيال أهم من المعرفة!» استخدم خيالك في كل فرصة تحصل عليها.



انتحال الأدوار - خبرات على مدى الحياة:

يعمل أسـلوب انتحال الأدوار بشكل جيد ومتسـاو لجميع أفراد فريق مهام العمل عندما يتم طرح أسئلة المنطق الخاصة بلماذا-كيف والمتعلقة بوظيفة معينة. إن أعضاء الفريـق لديهم مهارات وتعليـم ومواهب وخبرات وعلاقات ورفقـاء وعادات وتقاليد ثقافية وعوائل وزملاء دراسة وأصدقاء وجيران وميول سياسي وديني مختلف، ...إلخ، وسـتأخذهم بداهتهم الفردية في عدة اتجاهات مختلفة. ما حدث للشـخص طوال حياته سـوف يؤثر في إجابة هذين السؤالين المنطقيين. ينبغي طرح هذه الأسئلة على كل عضو في الفريق. بعد ذلك، «يجب على أعضاء الفريق أن يتحاوروا ويعيدوا تشكيل مخطط فاسـت (FAST) حتـى يتم التوصل إلى إجماع ويكـون جميع أعضاء الفريق المشاركين مقتنعين بأن اهتماماتهم قد عُبِّر عنها في النموذج»[٢]. بعد أن قدمت ورقة عمل في عام ١٩٩٢م بعنوان «أسـلوب التفكير الحدسـي» في مؤتمر الجمعية الدولية لمهندسـي القيمة، قام جيري كوفمان من هيوسـتن، تكسـاس، بتسـمية هذا التمرين التفكيري بالمنطق الحدسـي. إنني أفضل مسـمى المنطق الحدسي؛ لأنه جمع منطق لماذا-كيف، وتفكيري الحدسـي، وانتحال الأدوار في مسمى واحد، ولهذا، فقد سميت هذا الفصل «المنطق الحدسي».

عندما يطرح عدة أشـخاص أسـئلة حول الوظائف، فإنهم نادراً ما يعرفون الأدوار التي يتم انتحالها من قبل المشاركين الآخرين. يسبب ذلك خلافات عندما يجاوب هؤلاء الناس عن الأسـئلة المختلفة. يَفرض هذا النوع من الخلاف على المشـاركين مناقشـة أجوبتهـم بمزيد من التفصيـل. عندما يعملون ذلك، فإن كل شـخص يكون لديه ميل للتكيُّف مع ما يقال عن الدور الذي ينتحله أو تنتحله. هذا هو الوضع المثالي لتوسـيع الإدراك وتحفيز الإبداع. يتيح ذلك للفريق اكتشـاف جميع جوانب المشكلة أو الموضوع في بضع دقائق فقط، والتي قد تسـتغرق ساعات لإنجازها. إن النوع نفسه من الخيال الذي واجهته عندما قرأتَ قصتي الخاصة بالمدخنة يحدث عندما تشـرح كيف أو لماذا تقوم بأداء وظيفة معينة؟ ملأ خيالك الفراغات المفقودة ويُسمح بشكل متكرر لتفكيرك بأن يَتصور فكرة أفضل من التي تم شرحها. هذه أيضاً طريقة لتحفيز الإبداع.

حث الآخرين على المشاركة:

إن أفضل الطريقة لجعل الآخرين يسـاعدونك في مسـعاك المبدع هو أن تزودهم بقائمة الوظائف وتطلب منهم الجلوس على الحاسبات الآلية الخاصة بهم والإجابة عن



أسـئلة المنطق الخاصة بلماذا - كيف لكل وظيفة باستخدام برنامج معالج النصوص. لقد تم شـرح ذلك بشكل مختصر في فصول أخرى في هذا الكتاب. أرسل لهم فقط قائمة بالوظائف عن طريق الشـبكة العنكبوتية (الإنترنت) أو عن طريق البريد العادي جنباً إلى جنب مع السؤالين التاليين:

كيف يتم في الواقع أداء هذه الوظيفة؟

لماذا يجب أداء هذه الوظيفة؟

أخبرهـم بأن يُدرجـوا كل وظيفة من وظائفك في هذين السـؤالين، إذ تظهر هذه الوظيفة ويعطوك أفضل إجابات يمكن أن يفكروا بها، أخبرهم بأنك تحاول أن تعلمهم كيفية التفكير بطريقة فاسـت (FAST) أو كيفية إنشاء مخطط فاست (FAST). من المحتمل أن يشـجعهم فضولهم على الامتثال لطلبك. إنك لا تُدرك أبداً وجهة النظر التي سيتخذها الناس عندما يدرسـون أسئلتك، خاصةً عندما لا تكشف عن المشروع الذي تعمل عليه. سيختارون دائماً وبشكل حدسي دوراً يكشف سبلاً لم تكن لتأخذها في عين الاعتبار.

يجب تدريب المشاركين:

إن إحدى المشكلات التي تكون لدى المشاركين الجدد عندما يُطلب منهم العمل في مشـروع معين هو أنهم يصبحون سـلبيين في أغلب الأحيان قبـل أن يتعلموا المفاهيم الأساسـية لفاست (FAST). ولهذا ينبغي تدريبهم على المفاهيم الأساسية قبل العمل في المشـروع. قبل سـنوات، عندما كنت أُجري حلقة دراسـية في سبيري فينكس - قسـم في شركة سـبيري راند حينذاك - أصيب مهندس متخصص في جهاز تحديد الاتجاهات (جيروسكوب)، والذي تم تعيينه للعمل مع فريقنا، بالإحباط بعد يوم واحد من التدريب وطلب إعفاءه من المشروع. أعتقد أن إحباطه حدث بسبب قولي له بأننا سـنقوم بتطوير أفكار جديدة في تصميم الجيروسـكوب، إذ كان رده: «هل تدرك أن هناك ما يقارب المائة شـخص فقط ممن يفهمون الجيروسـكوب؟ وتعتقد أنك سوف تطوِّر شـيئاً جديداً؟» أجبت قائلاً: «هذا صحيـح!». كان علي أن أعترف له في ذلك الوقت بأنني لا أعرف حقاً كيف تعمل الجيروسكوبات.

فـي اليـوم التالي، طلب مني رئيسـه إذا كنت أقبل ببديل عنه فـي الفريق. أجبت قائـلاً، «لقـد تم إلى حد كبير تدريب هذا الشـخص، وهو حتـى لا يعلم بذلك». دخل



هــذا المهندس إلى اجتماعنا عندما كان الفريق يقوم بالعصف الذهني ويطرح الأسـئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف للوظائف التي حددناها وبدأ بالتشكي؛ لأن رئيسه طلب منه أن يبقى عضواً في فريقنا. قال المهندس: «أعتقد أنني مجبر على الاسـتمرار في لعبتك السخيفة». خلال نصف ساعة، كان هذا المهندس على السبورة يُعدِّل فكرة أحد الأشخاص الآخرين. لقد أصبح متحمساً جداً لهذا الأسلوب الجديد لدرجة أنه خصص وقته الخاص بعد ساعات العمل وقام بعمل رسومات للأشياء التي اكتشفناها. تم عرض هذه الفكرة الجديدة، إلى جانب خمسة أفكار أخرى، والتي لم تؤخذ في الاعتبار مطلقاً لتطوير الجيروسـكوب، إلى الإدارة بعد عدة أسـابيع. لم تسمح لي إدارة شركة سبيري فونكس بأن أنشر مقالاً عن نتائجنا؛ لأن الأفكار تُعَدُّ معلومات سرية مملوكة لها.

لو أن لديك عدة أشـخاص يسـاعدونك في مشروع معين واسـتطعت أن تجعلهم يجيبون عن أسئلتك المنطقية الخاصة بلماذا - كيف، فإنهم سيختارون وبشكل حدسي دوراً وسيعطونك إجابات متوافقة مع هذا الدور لأسئلتك. بمجرد تنشيط هذه الأدوار، فإن فرصة الإبداع تكون في أعلى مسـتوى لها. **من المعروف أنه من النادر أن يستقبل المستمع المفهوم المضبوط نفسه الذي يعتزم المتحدث توصيله.** رأيت، لو أصبحتُ مُثاراً إبداعياً مـن وظيفة معينة، فينبغي أن أكون الشـخص الذي يتحدث عن كيفية إنجازها. وإذا كان هناك شـخص آخر مُثاراً إبداعياً، فينبغي أن يُخبِر هو عن كيفية إنجاز تلك الوظيفة.

عندمـا أصف كيفية أداء الوظيفة بناءً على الدور الذي أنتحله، فإن أعضاء الفريق الآخرين يقومون بتكييـف ما أقوله بناءً على الدور الذي ينتحلونه، مثلما فعلتَ عندما قرأتَ قصتي الخاصة بالمدخنة. رأيت، حينما نخبر شخصاً آخر عن ما نفكر به، فإننا نهمـل دائماً بعض الحقائق المهمة. لقد أخفقت أن أذكر في قصتي الخاصة بالمدخنة بأن المنزل الجديد الذي كنت أقوم ببنائه كان بارتفاع دور واحد فقط. لو كنت أخبرتك بهـذه الحقيقة، فإن خيالك لن يكون نشـيطاً للغاية. يعتقد النـاس بأنهم يعرفون ما تقولـه، ولكن إذا كانوا ينتحلون دوراً مختلفاً عن الـدور الذي تنتحله، فإن ما تقوله لا يتلاءم تماماً مع دورهم. وبالتالي، فإنهم يُعدِّلون فكرتك لكي تتلاءم معهم. في بعض الأحيـان تكون فكرتهم مختلفة تماماً عـن الفكرة التي يتم وصفها وغالباً تكون أفضل بكثير منها.



يجب على كل فرد المشاركة:

ينبغي لكل عضو في الفريق، تبعاً، أن يُطلب منه توضيح ما يعتقده هو أو هي تجاه إجابتك لسؤالٍ معين أو يشرح فكرة قدَّمْتها. عندما يحدث ذلك، فإنك تقوم مع أعضاء الفريق الآخرين بتكييف ما يقوله ذلك الشخص مع الأدوار المتعددة التي لا يزال ينتحلها أعضاء الفريق المتبقين. يمكن أن تكون النتيجة النهائية هي تطوير عدة أفكار أو مفاهيم جديدة، وعلى أقل تقدير، سيتم الحصول على فهم أوسع لذلك الموضوع.

لو أن أحد أعضاء فريقك أخفق في طرح أي مقترحات أو في وصفه هو أو هي لكيفية أداء وظيفة معينة، فقم بالطلب من ذلك الشخص شرح إحدى الأفكار التي قُدمت من قبل شخص آخر. يمكّنك هذا الطلب من الاستفادة من الدور الحدسي والقدرات الإبداعية لكل عضو. إنه لشيء ثابت أن يقوم الناس دائماً بالإضافة أو التعديل على ما يُقدم في البداية. يمكن أن تُؤدي الاستفادة من أفكار الآخرين وتعديل المفاهيم، خلال دقائق، إلى عدة مفاهيم وأفكار جديدة.

يذكرني ذلك بقصة سمعتها في مراسيم جنازة لصديق. كان الشخص المتوفى يحب أن يروي هذه القصة. كان هناك سيدة في جاليتنا عُرفت بالغيبة بشكل كبير. في أحد الأيام، كان عدد من الجيران يتحدثون عن أشياء مختلفة وكذلك عن السكان الذين يعيشون في الحي بشكل عام. شرعت إحدى السيدات بإخبار المجموعة عن ما قد سمعته عن إحدى السيدات الشابة التي انتقلت مؤخراً إلى الحي. فكانت كلما تحدثت عنها، أراد الناس معرفة المزيد، واستمروا في طلبها لإخبارهم بالمزيد مرة بعد مرة. وأخيراً، أجابت قائلة: «لقد أخبرتكم بالفعل أكثر مما سمعت!». نريد أن يخبر المشاركون عن كل شيء تصوروه ذهنياً بعدما استمعوا إلى فكرة الشخص الآخر.

فتح خطوط التواصل:

بواسطة حوسبة الأنشطة التي تُنفذ أثناء تطبيق إبداع فاست (FAST)، يمكن للعديد من الأشخاص أن يأخذوا المشكلة نفسها ويُنشؤوا خلال فترة قصيرة جداً قوائم خاصة بهم للوظائف الأولية إلى جانب الوظائف الأساسية، الوظائف الخاصة بماذا، والوظائف الخاصة بكيف، على حاسباتهم الشخصية. يمكن بعد ذلك إرسال هذه الوظائف إلى المشاركين الآخرين عن طريق البريد الإلكتروني، كما يمكن بعد ذلك لكل مشارك أن يقارن الوظائف التي عملها هو أو هي مع تلك التي عُملت من قبل المشاركين الآخرين، مما يفتح خطوط التواصل لدرجة أكبر منه لو كان جميع أعضاء الفريق في



الغرفة نفسـها. في غرفة يعمل فيها جميع المشـاركين بعضهم مع بعض، يميل أولئك الأكثر جرأة ولديهم خبرة كبيرة إلى السـيطرة على كل نقاش. عادة، يسيطر اثنان أو ثلاثة أشـخاص على سير التفكير، في حين يقوم الآخرون بالاستماع أو المراقبة. من الناحية الأخرى، إذا عمل هؤلاء الأشخاص بداية بمفردهم على حاسباتهم الشخصية، فإنهـم يُجبَـروا على القيام بالتفكيـر الخاص بهم ويفكرون بشـكل أكثر عمقاً؛ لأنهم يعلمون أن ما يُسجلونه سيُنقل إلى المشاركين الآخرين.

إضافة إلى أنه باستخدام الحاسب الآلي، فإن كل شخص يكون قادراً على أن يختار وبشكل حدسي دوراً، مما قد يُسهم في وجهة نظر مختلفة، وبالتالي يفتح آفاقاً لم تكن لتؤخذ في الاعتبار. عموماً، يكون أسلوب تفكير الشخص الأكثر هدوءًا أكثر استثارة. يمكن اسـتخدام غرف المحادثة على الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) أيضاً من قبل عدة أشـخاص يكونون على بعد أميالٍ من بعضهـم البعض أو ربما في قارات مختلفة، كما تم شـرحه في الفصل السـادس. يَستخدم الأسلوب الحاسـوبي المفاهيم الأساسية نفسـها التي قدمتها في ورقة عملي الأولية، ولكنه الآن معزز ببعض الأسئلة الجديدة والخطوات الإجرائية المُفضلة وأمثلة لكيف ينبغي للشخص أن يفكر ويحلل، كيف تنتحل الدور وكيف تكتب الوظائف الكيفية دون الكشـف عن طريقة إنجازها وكيف تستخدم قاموس مرادف الكلمات وعدة أسـاليب أخرى مشروحة؟ ينبغي لأدوات المساعدة هذه أن تساعد كل مشارك، في حين تتوسع طريقة تفكيره من مستوى الوظيفة الأولية إلى مستويات الوظائف العليا والدنيا.



هوامش:

1. Bytheway, Charles W., "FAST Diagrams for Creative Function Analysis", SAVE Communications and Journal of Value Engineering, Vol. 71 -3, March 1971, P.9.

2. Kaufman, J., The Principles and Applications of Function Analysis System Technique FAST, J. Kaufman Associates, Inc., Houston, Texas, 1999, p. 39





(٨)
مشروع (١) لمبة المصباح

حتـــى هـــذه اللحظة، تحدثنا عن عدد من الأشـــياء التي تخص فاســـت (FAST)، ولكننا لم نحدد إجراءات لكي نتبعها. سوف نتحدث الآن عن أول إحدى عشرة خطوة لإجراءات فاســـت (FAST). وحينما نعمل ذلك، سوف نطبِّق أول عشر خطوات على المشـــروع (١)، الذي هو عبارة عن لمبة مصباح. بعد ذلك سوف أبين لك كيفية تطبيق الخطوة الحادية عشـــرة. إن السبب الرئيســـي لاختيار هذا المشروع هو: شرح كيفية إنشاء مخطط منطقي على شكل شجرة فاست (FAST)، والذي تم تقديمه في الفصل الرابع. بعد ذلك ســـوف نقوم بتحويل شـــجرة فاســـت (FAST) إلى مخطط فاســـت (FAST). لم يكن هناك محاولة للإبداع عند إنشـــاء المخطط وإنما لتسمية الوظائف الأولية والجواب عن الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف.

اختيار المشروع:

الخطوة (١) اختيار المشروع:

الخطوة الأولى من الإجراء هي أن تختار موضوعاً أو مشروعاً لتحليله. قدَّم الفصل الخامس خمس طرق مختلفة لإنجاز هذه الخطوة وتم تحديد خمســـة مشـــاريع. في هذا الفصل وفي الفصول الأربعة القادمة، ســـيتم شـــرح الخطوات المختلفة لإجراءات فاســـت (FAST) لكل مشروع من هذه المشاريع. يسرد الشكل (١-٨) الطرق الخمسة لاختيار المشروع.

إن الأســـئلة التي يجب طرحها عند اســـتخدام الطرق (٣)، (٤)، (٥) موضحة في الأشكال (٢-٨)، (٣-٨)، و (٤-٨) على التوالي.



شكل (١-٨) طرق اختيار المشاريع

الطريقة (١) اكتب أي موضوع أو عنصر أو جزء أو تركيب منتج أو إجراء أو عملية يمكنك وصفها أو تصنيفها.

الطريقة (٢) اكتب جملة أوجملتين أو ثلاث جمل عن مشروعك.

الطريقة (٣) كلما تم تعيين فريق لتحليل منتج أو معدة ليتم بيعه عادة إلى الزبون أو العميل أو المستهلك، فأجب عن الأسئلة الستة الخاصة بالطريقة (٣).

الطريقة (٤) إذا لم يكن لديك أدنى فكرة للاختيار كمشروع، فأجب عن واحد أو أكثر من الأسئلة الخمسة عشر المدرجة للطريقة الرابعة. بعد ذلك، قم بصياغة مشروع أو أكثر من تلك الإجابات.

الطريقة (٥) كلما وجدت مشكلة، أجب عن الأسئلة الأربعة للطريقة (٥). بعد ذلك، قم بصياغة المشروع من المعلومات الواردة في تلك الإجابات.

شكل (٢-٨) الأسئلة الخاصة بالطريقة (٣)

س١- ما المنتج أو المعدة التي تم تعيينك لتحليلها؟

س٢- ما الغرض الأساسي الذي تم من أجله إنشاء أو تركيب هذا المنتج؟

س٣- كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر موثوقية؟

س٤- كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر ملاءمة للاستخدام؟

س٥- كيف يمكن تطوير هذا المنتج؟

س٦- كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر متعة للحواس الخمس؟



شكل (٣-٨) الأسئلة الخاصة بالطريقة (٤)

س١- ما الذي يبلى أو ينكسر أو يتغير؟
س٢- هل هناك أي شيء غير متناسب أو معقد جداً؟
س٣- كيف يتأثر الأفراد (الموظفون)؟
س٤- كيف يتأثر المخزون؟
س٥- كيف تتأثر المبيعات؟
س٦- ما تسلسل الأحداث أو الأهداف؟
س٧- هل هناك أي نشاط يتكرر بشكل مستمر؟
س٨- هل هناك أي نشاط بغيض أو غير مرتب؟
س٩- ما المعلومات المطلوبة لمنع تكرار النشاط؟
س١٠- هل هناك إجراءات خاصة أو عمليات مطلوبة؟
س١١- هل هناك أدوات خاصة أو معدات مطلوبة؟
س١٢- هل هناك وقت أو مال مهدر؟
س١٣- ما المتطلبات؟
س١٤- ما الوظائف المرغوبة؟
س١٥- ما نتيجة عدم حل المسائل؟

الخطوة (١) للمشروع (١) اختيار المشروع:

تشير الطريقة الأولى إلى اختيار أي نوع من التركيبات. سوف يتم استخدام تركيبات لمبة المصباح الموضحة في الشكل (٥-٨) لهذا المشروع. لقد تم اختياره لغرض الشرح وللتأكيد بأن المنطق يساعد على زيادة فهم الشخص ولكيفية إضافة الوظائف المساندة إلى مخطط المنطق. لقد تم عرض هذا المشروع لأول مرة في عام ١٩٦٥م [1].



شكل (٤-٨) الأسئلة الخاصة بالطريقة (٥)

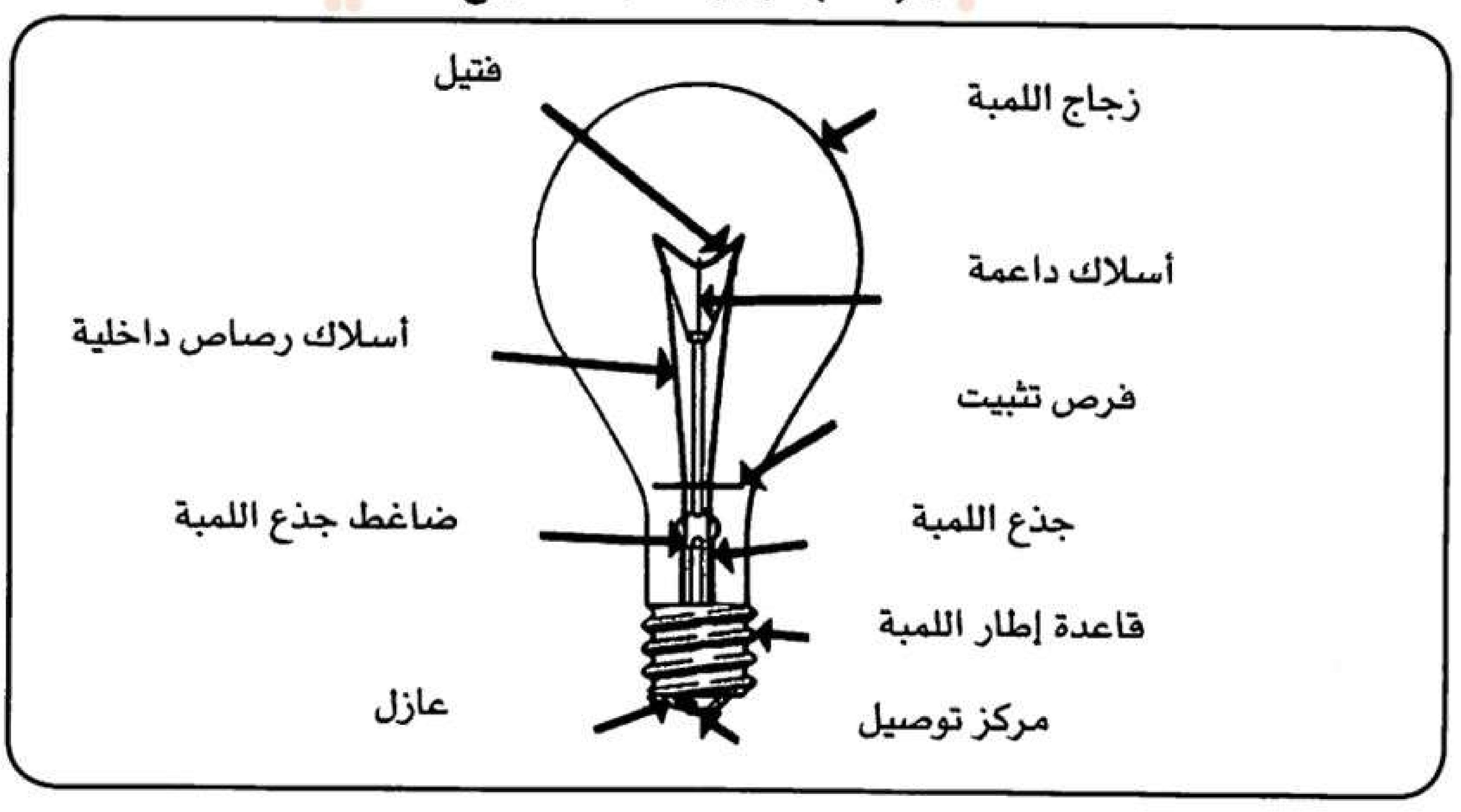
س١- ما المشكلات التي سنناقشها؟
س٢- لماذا تعتقد بأن هذه مشكلة؟
س٣- لماذا تعتقد بأن هناك حاجة للحل؟
س٤- ماالذي يزعجك حول منطقة هذه المشكلة؟

مشارك واحد فقط:

الخطوة (٢) اختيار المشاركين:

الخطـوة الثانية هي اختيار مشـارك أو أكثر للمسـاعدة في عمليـة التحليل. يمكنك تخطي هذه الخطوة إذا اخترت عمل التحليل بنفسك عندما تنشئ مخططاً منطقياً فردياً. يفضل ألاّ يتجاوز عدد المشـاركين خمسـة أشـخاص إذا اخترت أياً من أسـاليب مخطط المنطـق الثلاثة الأخرى. إن المهارات والمواهب لهـؤلاء الذين ينبغي لك اختيارهم بصفتهم مشـاركين قد غُطي في الفصل السـادس، إلى جانب معلومات تتعلق بإنشـاء مخططات المنطـق والمخططات المدمجة المركبة ومخططات المنطـق الطبيعية خطوة بخطوة. كما أن مزايا جعل المشاركين يقومون باستخدام الحاسب الآلي قد غُطي أيضاً في ذلك الفصل.

شكل (٥-٨) تركيبات لمبة مصباح





الخطوة (٢) للمشروع (١) اختيار المشاركين لإنشاء مخطط المنطق:

لقد تم اختيار هذا المشروع خاصة لشرح كيفية إنشاء مخطط فاست (FAST) عندما كتبتُ أول مقالة لي عن هذا الموضوع، لم يكن هناك مشاركين غيري ولهذا فسوف يتم استخدام مخطط المنطق الفردي لشرح الخطوات الثمان المقبلة من هذا الإجراء.

توصيل تيار وتثبيت مصباح:

الخطوة (٣) الوظائف الأولية:

تتطلب الخطوة الثالثة منك تبديل البيانات والحقائق، التي حصلت عليها عندما قمت باختيار وتحديد مشروعك، إلى وظائف. تسمى هذه الوظائف بالوظائف الأولية. قد ينتهي بك الأمر إلى وظيفة أولية واحدة أو ربما عشرة أو عشرين وظيفة أولية حسب المشروع الذي تختاره. سيتم شرح كيفية تسمية الوظائف الأولية عندما يتم تطوير عينة المشاريع الخمسة في الفصول من الثامن إلى الثاني عشر. إذا قُمت بدعوة المشاركين للعمل معك، فاجعل كل واحد منهم يقوم بتطوير قائمة خاصة به أو بها للوظائف الأولية. سوف يضمن ذلك بداية جيدة للفريق. إذا تم إنشاء أي من مخطط الخطوة بخطوة أو المخطط المدمج المركب، فيجب على كل مشارك في الفريق أن يشارك قائد الفريق قائمة الوظائف الخاصة به أو بها وأن يستلم قائمة الوظائف الخاصة بالآخرين قبل تنفيذ الخطوة الرابعة. ينبغي على كل مشارك بالطبع أن يعرف كيفية تسمية الوظائف. ينبغي تحديد نوع مخطط المنطق الذي يتم إنشاؤه قبل الانتقال إلى الخطوة الرابعة. هذه الأنواع هي: المخطط الفردي، مخطط الخطوة بخطوة، المخطط المدمج المركب، المخطط الطبيعي.

الخطوة (٣) للمشروع (١) الوظائف الأولية:

يتكون مصباح الإضاءة الموضح في الشكل (٥-٨) من قاعدة إطار اللمبة وزجاج اللمبة وبعض العزل وجذع اللمبة وضاغط جذع اللمبة وأسلاك رصاص داخلية وأسلاك داعمة وفتيل وقرص تشتيت الحرارة ومركز توصيل. المهمة هنا هي تحديد الوظائف التي تؤديها المكونات الأساسية لهذا المُركب. يوضح الشكل (٦-٨) مكونات لمبة المصباح الأصفر والوظائف التي تؤديها. كما ذُكر سابقاً، فنحن نقوم بإنشاء مخطط منطقي مفرد.



شكل (٦-٨) الوظائف الأولية للمبة المصباح

الأجزاء	الوظائف الأولية
لمبة المصباح	إنتاج إضاءة
القاعدة	توصيل تيار
القاعدة	تثبيت لمبة
زجاج اللمبة	استبعاد أوكسجين
العازل	عزل موصلات
الفتيل	إنتاج إضاءة
ضاغط جذع اللمبة	توفير ختم محكم
القرص	تشتيت حرارة
الأجزاء المختلفة	تنصيب فتيل

إنتاج إضاءة:

الخطوة (٤) الوظيفة الأساسية الأولية:

تتطلب منك الخطوة الرابعة تحديد الوظيفة الأساسية الأولية من قائمة الوظائف الأولية لديك. لا تكون دائماً الوظيفة الأساسية التي تم الحصول عليها في البداية هي الوظيفة التي يجب اختيارها لبدء مخطط المنطق؛ لأن المشكلة أو المشروع الحقيقي الذي ينبغي بحثه يكون غالباً في مستوى أعلى في مخطط المنطق. ولذلك، تُستخدم خطوات لاحقة للتأكد من تحديد المشكلة أو المشروع الحقيقي قبل تكريس الجهد في مخطط المنطق. إذا أسفر السؤال الخاص بتحديد الوظيفة الأساسية عن إجابات «لا» للوظائف الأخرى، فإن الوظيفة الأساسية قد تم إيجادها. بعد تحديد الوظيفة الأساسية في قائمة الوظائف لديك، ضع نجمة أمامها (*). يُستخدم سؤال تحديد الوظيفة الأساسية التالي للحصول على الوظيفة الأساسية الأولية:



إذا لم يتعيَّن تنفيذ هذه الوظيفة، هل لا يزال يتعيَّن إنجاز أو تنفيذ أي من الوظائف الأخرى؟

تُستخدم تلك الوظيفة في البحث عن وظائف المستوى الأعلى.

الخطوة (٤) للمشروع (١) الوظيفة الأساسية الأولية:

من الواضح أن الغرض من لمبة المصباح هي «إنتاج إضاءة»، لذلك لو أدخلنا هذه الوظيفة في سؤال تحديد الوظيفة الأساسية، فإننا نحصل على:

س: إذا لم يتعيَّن علينا إنتاج إضاءة، هل لا يزال يتعيَّن علينا تنفيذ أي من الوظائف الأخرى المدرجة؟

ج: لا، لو نظرت إلى قائمة الوظائف الأخرى المدرجة في الشكل (٥-٨)، هذه هي الإجابة التي ستحصل عليها لكل وظيفة.

تصبح الوظيفة الأساسية الأولية لمشروع (١) «إنتاج إضاءة».

توفير طاقة مضيئة:

الخطوة (٥) إنشاء وظائف ذات مستوى أعلى:

تتطلب هذه الخطوة بحثاً دؤوباً لوظائف المستوى الأعلى، يتم تحقيق ذلك عن طريق طرح الأسئلة الخاصة بالوظيفة الأساسية الأولية التي تم تسجيلها في الخطوة الرابعة. يتم إدخال الوظيفة الأساسية الأولية في الفراغات التي تظهر فيها علامة النجمة في الأسئلة الثلاثة التالية:

١- لماذا هو ضروري ـــــ*ـــــ ؟

٢- ما الوظيفة ذات المستوى الأعلى التي جعلت ـــــــ تظهر إلى حيز الوجود؟

٣- ماالذي يُحاول تحقيقه في الواقع عندما يتم تنفيذ ـــــ*ـــــ ؟

ضع في الحسبان أنه عندما يتم طرح هذه الأسئلة الثلاثة، فإننا نحاول الخروج بثلاث وظائف جديدة، ولذلك، ينبغي علينا أن نُجبر أنفسنا على التفكير بعمق أكثر في الموضوع أو المشروع الخاص بنا. عندما أقوم بعمل ذلك مع فريق، فإنني أقوم دائماً بتقييم الإجابات التي يقدمها لي المشاركون. إذا أخفقوا في إعطائي وظيفة جديدة، فإنني أقوم حينئذ بتكرار السؤال مرة أخرى مراراً وتكراراً حتى يعطيني كل مشارك



وظيفـــة واحدة جديدة على الأقــل إذا كان ذلك ممكناً. في كل مرة أعمل ذلك، فإنني أحاول التفكير بوظيفة جديدة بنفســـي. حين أقــوم بهذه الخطوة، فإنني أقوم بتبديل الأدوار وأطلب من المشــاركين أن ينتحلوا أدواراً مختلفة أيضاً إلى أن ننجح في تسمية بعض الوظائف الجديدة. بمعنى آخر، تظاهر بأنك شــخص آخر أو شـــيء آخر، مثل مكبسٍ أو جزيء بنزين.

حين أحصل على وظيفة جديدة على الأقل عن طريق طرح الســؤال الأول، ســواءً كان منـــي أو من الفريق، فإنني أنتقل إلى الســؤال الثاني وأقــوم بتكرار الإجراء مرة أخرى. أنتقل بعد ذلك للسؤال الثالث. في غالب الأحيان، يقول المشاركون لي: «لماذا لا تخبرنـــا عن الوظيفة التي تبحث عنها حتى يمكننا الانتقال إلى الســؤال التالي؟»، أحـــاول أن أقول لهم أن هذا ليس ما أريد، بل هو مـــا ينبغي أن تُريدوه. إنني أحاول أن أجعلهـــم يتوَّصلون إلى وظيفة جديدة خاصة بهم عن طريق تبديل الأدوار والتفكير بعمق أكثر.

إن الطريـــق الوحيد الذي يحدث فيه ذلك هو عندما يُجبرون أنفســـهم ذهنياً على التفكير بوظيفة لم يتم ذكرها من قبل. إذا لم تعجبني مصادفةً إجابة شخصٍ ما، على الرغم من أنها قد تكون وظيفة جديدة كلياً، فإنني أطلب منه شـــرح الوظيفة لي حتى أتمكن من فهمها. إذا لم أفهمها، فإنني أطلب من ذلك الشخص أن يخبرني عن الدور الـــذي يلعبه ولماذا يعتقد أنها وظيفـــة جيدة؟ حتى أتمكن من تقييم الوظيفة عن طريق انتحال الدور نفســـه الذي يلعبه. إنني أَحْمل ذلك على عاتقي، بصفتي مُوجِّهاً، لتقييم الإجابات، لأنني أبحث عن معلومات جديدة تســـاعدني وتساعد المشاركين أيضاً على فهم المشـــروع بشكل أفضل. ينبغي عليك أن تسعى لعمل الشيء نفسه. إذا لم تُلهمك الإجابة فربما ســتُلهم شـــخصاً آخر. إذا كان كذلك، فاطلب منهم أن يشـــرحوا كيف ألهمتهم هذه الإجابة وبعد ذلك انتقل إلى السؤال التالي. يجب الحصول على وظيفة جديدة واحدة على الأقل من هذه الأسئلة الثلاثة.

الخطوة (٥) لمشروع (١) إنشاء وظائف ذات مستوى أعلى:

بمـــا أن «إنتـــاج إضاءة» هي الوظيفة الأساســـية الأولية، فإننا نقـــوم بإدراجها في الأسئلة الثلاثة. لاحظ أنني أنتحل ثلاثة أدوار مختلفة عندما أحاول الإجابة عن تلك الأسئلة وأقوم بتسجيل إجاباتي على شكل جُمل.



س١: لماذا من الضروري إنتاج إضاءة؟

الدور: جرسون في مطعم.

ج١: هناك إضاءة قليلة متوفرة حيث أعمل.

س٢: ما الوظيفة ذات المستوى الأعلى التي جعلت إنتاج إضاءة تظهر إلى حيز الوجود؟

الدور: عامل في محطة كهرباء.

ج٢: نحن ننتج كهرباء لكي يصبح لدى المساكن كهرباء وإضاءة.

س٣: ماالذي يُحاول تحقيقه في الواقع عندما يتم تنفيذ إنتاج إضاءة؟

الدور: رئيس عمال يعمل في النوبة المسائية.

ج٣: نحن نحاول أن نجعل العمل أكثر إنتاجية ومتعة عندما لا تتوفر إضاءة الشمس.

ربما تعتقد بأن «تلك إجابات غبية». ربما تكون كذلك، ولكن لديها ميول لتوسيع إدراكك إلى مناطق لم تكن لتغامر فيها. الآن وقد أصبح لدينا تلك الإجابات، تكون مهمتنا التالية هي جمع وظائف إضافية منها. تظهر قائمة بتلك الوظائف في الشكل (٧-٨)، إلى جانب الوظيفة الأساسية الأولية.

شكل (٧-٨) وظائف المستوى الأعلى

إنتاج كهرباء
توفير طاقة مضيئة
زيادة إنتاجية
*جعل الحياة أكثر متعة
إنتاج إضاءة



جعل الحياة أكثر متعة:

الخطوة (٦) تحديد الوظيفة الأساسية:

فـــي هذه المرحلة من التحليل، يجـــب أن يكون لديك على الأقل وظيفتان جديدتان ذات مســـتوى أعلى. يجب استخدام هذه الوظائف الجديدة التي تمت صياغتها أثناء الخطوة (٥) إلى جانب الوظيفة الأساسية الأولية الخاصة بك؛ لإنشاء قائمة الوظائف ذات المســـتوى الأعلـــى. من هذه القائمة، تقـــوم باختيار الوظيفة التـــي تعتقد بأنها الوظيفة الأساسية مرة أخرى وتُدرج تلك الوظيفة في السؤال التالي الخاص بتحديد الوظيفة الأساسية لتحديد ما إذا كانت هي بالفعل الوظيفة الأساسية الجديدة.

س: إذا لـــم يتعـــيَّن تنفيذ **هذه الوظيفة**، هل لا يزال يتعـــيَّن تنفيذ أي من الوظائف الأخرى (ذات المستوى الأعلى)؟

حين يتم تحديد الوظيفة الأساسية، انتقل إلى الخطوة السابعة.

الخطوة (٦) للمشروع (١) تحديد الوظيفة الأساسية:

من القائمة المكونة من خمس وظائف في الشكل (٧-٨)، قمنا باختيار الوظيفة التي تبدو بأنها الوظيفة ذات المســـتوى الأعلى. «جعل الحياة أكثر متعة» تبدو أنها هي تلك الوظيفة. لذلك، فقد قمنا بإدراجها في الســـؤال الخاص بتحديد الوظيفة الأساسية، والذي يمكن قراءته كما يلي:

س: إذا لـــم يتعـــيَّن تنفيذ **جعل الحياة أكثر متعة**، هل لا يـــزال يتعيَّن تنفيذ أي من الوظائف الأخرى (ذات المستوى الأعلى)؟

ج: لا.

ولذلك، فإن «**جعل الحياة أكثر متعة**» تكون هـي **الوظيفة الأساسية** الجديدة.

تطوير كيفية جعل الحياة أكثر متعة:

الخطوة (٧) إنشاء وظائف المسار الأساسي:

ابدأ هذه الخطوة بتسجيل جميع الوظائف التي كوَّنتها لمشروعك إلى هذه اللحظة. بعد ذلك ابدأ بمخطط المنطق، في حالة أنك تقوم بإنشاء شجرة فاست (FAST)، عن طريق ضبط مســـافة التبويب بمقدار (٠,٣) بوصة تقريباً ووضع الوظيفة الأساســـية



بمقدار مسافة تبويب واحدة من هامش الجهة اليمنى في ملف برنامج معالج النصوص. بعد ذلك قم بإنشـــاء وظائف المستوى التالي عن طريق التحرك بمقدار مسافة تبويب أخرى من اليسار وأسفل هذه الوظيفة ثم ضع وظيفة واحدة أو أكثر من وظيفة تصف الكيفية التي يمكن فعلاً بها إنجاز الوظيفة الأساســية فــي التصميم الحالي أو كيف تقترح إنجاز الوظيفة الأساســية إذا لم يكن هناك تصميم أو فكرة موجودة. لو كانت وظيفة «منع تسوس» هي الوظيفة الأساسية، فإن أول مستويين للمسار الأساسي يمكن أن يكون مثل الوظائف المدرجة في الشكل (٨-٨).

يُســتخدم الإجراء نفسه عند إنشاء مخطط فاست (FAST) باستثناء أن الوظائف تكون مكتوبة على بطاقات مســتطيلة صغيرة وتوضع على ســطحٍ مســتوٍ. توضع كل وظيفة ذات مستوى أدنى إلى اليمين من الوظيفة التي تتم دراستها. لتجنب الالتباس، فمن هنا وصاعداً ســوف أضع خطوط الإجراء العريضة فقط لإنشاء مخطط المنطق لشــجرة فاســت (FAST). ارجع إلى الأمثلة في الفصول السابقة لترى كيفية تحويل شــجرة فاست (FAST) إلى مخطط فاســت (FAST). اقرأ أيضاً ملحق (أ) الخاص بإنشاء مخططات فاست (FAST).

عندمــا تقوم بإدراج وظيفة مــن قائمة الوظائف التي تم إنشــاؤها في بداية هذه الخطوة في شــجرة فاســت (FAST) الخاصة بك، ضع رقم «٧» بالقرب من الهامش الأيمــن لتلك الوظيفة. يشــير الرقم «٧» إلى أن هذه الوظيفــة المعينة قد تم إدراجها أثناء الخطوة الســابعة. قم دائماً بفحص المنطق في الاتجاه الخاص بلماذا لتتأكد من أنه صحيح. اســتخدم الســؤال التحقيقي إذا لم تكن متأكداً من صحة المنطق. تعتبر الوظيفة الأساســية في هذه الحالة هي الوظيفة السببية، وأي من الوظائف الجديدة التي تصف كيفية إنجاز الوظيفة السببية تُعد وظائف كيفية. كما تُعد أي وظيفة تَسأل فيها «كيف» لمســتويات الوظيفة الأخرى وظيفة ســببية أيضاً. تكون جميع الإجابات لذلك السؤال وظائف كيفية.



شكل (٨-٨) مسار أساسي ذو مستويين

منع تسوس
تنظيف أسنان
أكل الأطعمة الصحية
تجنب أكل الحلويات
استخدام معجون بالفلورايد
غسيل بقايا الطعام
تنظيف الأسنان بالخيط

يكرر هذا الإجراء الخاص بسؤال كيف ولماذا على جميع الوظائف الجديدة المضافة إلى المخطط. قم بإنشـاء المستوى التالي لشجرة فاست (FAST) الخاصة بك بشكل تدريجي عن طريق الانتقال سـطر واحد إلى الأسـفل والتحرك بمقدار مسافة تبويب واحدة عندما تقوم بإدراج وظائف إضافية ذات مسـتوى أدنى. إذا تم وضع وظيفتين أو أكثر في المسـتوى الثاني أو أي مسـتوى آخر، فيجب عليك إدخال سطر جديد بين الوظائف ومن ثم التحرك تبويبة واحدة قبل كتابة وظائف المستوى الأدنى الخاص بها. ربما تتذكر أننا قمنا في الفصل الرابع بإنشـاء شـجرة المنطق من الأسفل من أجل أن نتعلم العناصر الأساسـية لمنطق لماذا - كيف. من الآن ينبغي أن يكون لديك فهم جيد لذلك المنطق، وكيفية فحصه، بالإضافة إلى كيفية طباعة أو لصق الوظائف لكي يكون المنطق متوافقاً في الاتجاهات الخاصة بلماذا - كيف.

كلما بدأت في مسـتوى أعلى في مخطط المنطق، كنـت أكثر إنتاجية، ولذلك ابدأ دائماً بالوظيفة الأساسـية التي حددتها في الخطوة السادسـة. إذا كان لديك العديد من الوظائف المدرجة، فينبغي عليك تغيير مسافة التبويب بحيث يمكن كتابة كل وظيفة في سـطر واحد فقط. استمر في إنشـاء المخطط، ولكن تحقق دائماً لمعرفة إمكانية إدراج أي مـن الوظائف المُعدَّة الأخرى التـي أدْرَجْتها في بداية هذه الخطوة. إذا كان لديك شك حول كيفية إنجاز ذلك، فارجع إلى الخطوة السابعة في الفصول من التاسع إلى الثاني عشر.



الخطوة (٧) للمشروع (١) إنشاء وظائف المسار الأساسي:

تتطلب هذه الخطوة إدراج جميع الوظائف التي تم تحديدها إلى الآن في برنامج معالج نصوص أو كتابتها على بطاقات صغيرة ووضعها على سطح مستوٍ. يوضح الشكل (٩-٨) قائمة الوظائف الخاصة بمشروع لمبة المصباح.

ضع بعد ذلك الوظيفة الأساسية في أسفل الملف الخاص بك لكي تبدأ في إنشاء شجرة فاست (FAST)، ثم قم بطرح السؤال التالي:

كيف يتم في الواقع تحقيق جعل الحياة أكثر متعة؟

من الواضح أن هناك طرقاً عديدة «لجعل الحياة أكثر متعة». إن «توفير طاقة مضيئة» ليست سوى طريقة واحدة. يمكن التفكير في جميع أنواع الطرق لجعل الحياة أكثر متعة عن طريق القيام بالعصف الذهني للوظيفة الأساسية، والذي يمكن التعبير عنه على أنه وظائف. إن أي وظيفة جديدة يمكننا أن نتصورها قد تحفز الإبداع لدينا. على أية حال، فبعد أن قمنا بدراسة قائمة الوظائف الجديدة الخاصة بنا، ينبغي علينا أن نكون عمليين ونختار الوظيفة التي نريد أن نبني بها المسار الأساسي. عند القيام بهذا الاختيار، ينبغي علينا النظر في أي وظيفة تحتوي على المشروع الذي نقوم بتحليله.

إن القيام بدراسة تلك الوظائف ذات المستوى الأعلى يُحدد غالباً المشكلة الحقيقية. تقوم المشاريع التوضيحية في الفصول القادمة باتباع أساليب مختلفة لتقرير المسار الذي ينبغي أن يُسلك. في كثير من الأحيان، تكون في الواقع الوظيفة الأساسية التي تم تحديدها أثناء الخطوة السادسة هي المكان الذي ينبغي أن يبدأ منه الإبداع. وفي أحيان أخرى، يكون أكثر عملياً اختيار وظيفة ذات مستوى أدنى لتكون الوظيفة الأساسية. وبما أن تصنيع لمبة المصباح كان مشروعنا الأساسي وتم اختياره لغرض توضيح كيفية إنشاء مخطط المنطق، فإننا سنقوم الآن باختيار وظيفة أساسية من قائمة الوظائف الخاصة بنا في الشكل (٩-٨) والتي ستسمح لنا بتنفيذ خطتنا الأولية. ولذلك، فقد اخترنا «توفير طاقة مضيئة» لتكون الوظيفة الأساسية الجديدة. بعد ذلك قمنا بإنشاء وظائف المسار الأساسي الموضحة في الشكل (١٠-٨). لقد تم تحقيق ذلك عن طريق سؤال «لماذا» و«كيف» لجميع الوظائف الجديدة المضافة. وحيث إن «جعل الحياة أكثر متعة» هي أعلى مما اخترنا لنقوم بتحليله، فقد تم شطبها، كما هو موضح في الشكل (١٠-٨).

شكل (٩-٨) قائمة بالوظائف

إنتاج كهرباء

٧ *توفير طاقة مضيئة

زيادة إنتاجية

٧ ~~جعل الحياة أكثر متعة~~

٧ إنتاج إضاءة

٧ توصيل تيار

تثبيت مصباح

استبعاد أكسجين

عزل موصلات

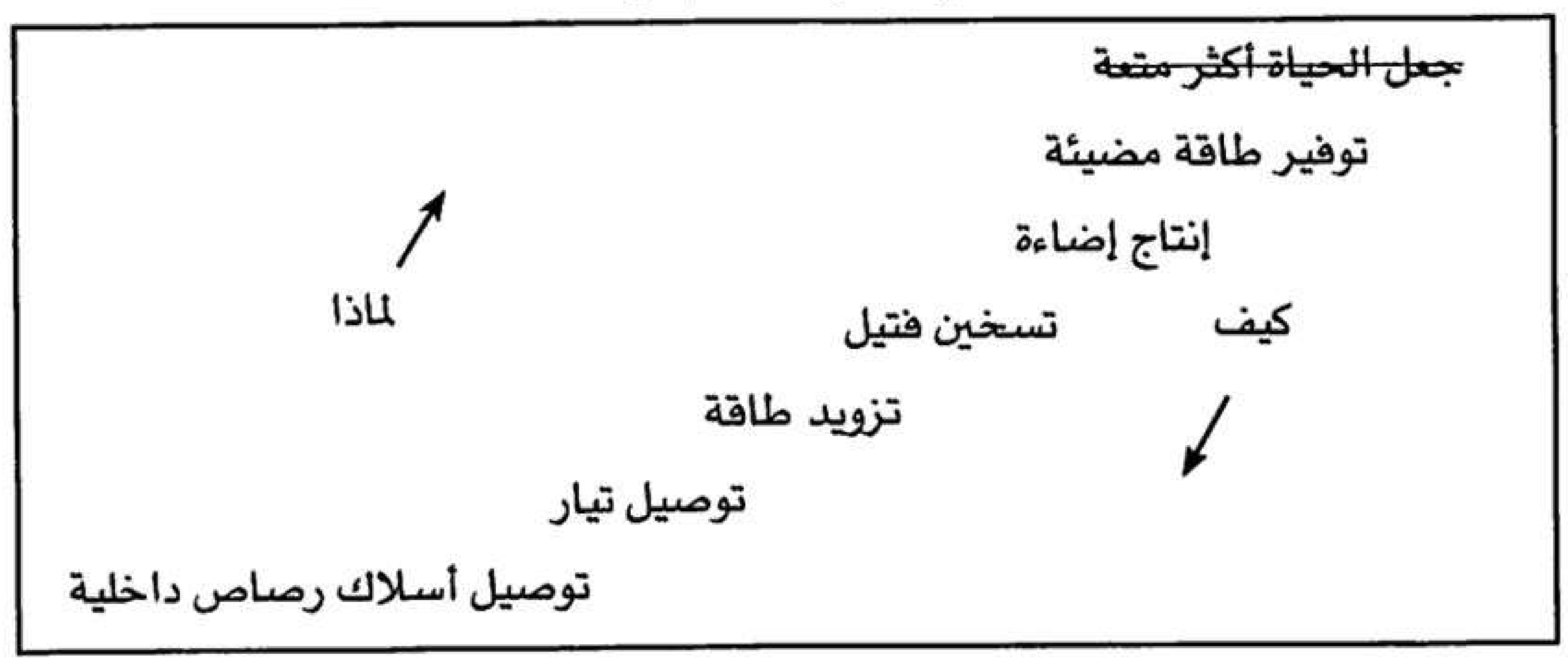
توفير ختم محكم

تشتيت حرارة

تنصيب فتيل

هناك أربع وظائف في الشكل (١٠-٨) تظهر في الشكل (٩-٨). ولذلك فقد تمت إضافة رقم «٧» في الهامش الأيمن لتشير إلى أن هذه الوظائف قد تم تضمينها في الخطوة السابعة. كما أن «جعل الحياة أكثر متعة» قد تم شطبها في الشكل (٩-٨) لأننا اخترنا أن لا نبدأ في ذلك المستوى العالي من المنطق.

شكل (١٠-٨) قائمة بالوظائف





إنتاج كهرباء وزيادة إنتاجية:

الخطوة (٨) تقييم الوظائف المتبقية التي تم إعدادها:

عندما تكـون غير قادر على تطوير مخطط المنطق الخاص بك إلى حد أبعد، فقم بنسـخ ولصق جميع الوظائف المدرجة في بداية الخطوة السابعة والتي لم يتم إدراجها في مخطط المنطق. ضع كل وظيفة بمقدار ثلاث مسـافات تبويب تقريباً من الهامش الأيمن، وقم بفصل كل إدخال بمقدار ثلاثة أو أربعة أسطر، ثم قم بتأكيد كل وظيفة عن طريق جعل الخط عريضاً (بُوْلْدْ). بعد ذلك قم بطرح سؤال لماذا – كيف المنطقي لكل وظيفة منشـورة. بينما تقوم بذلك، ضع إجاباتك الخاصة بلماذا إلى الأعلى وبمقدار مسـافة تبويب واحدة إلى اليمين، وضع إجاباتك الخاصة بكيف إلى الأسفل وبمقدار مسـافة تبويب واحدة إلى اليسـار. تُكوِّن الوظائف المجتمعـة كتلة وظيفية من ثلاث وظائف على الأقل. سـيتم توضيح ذلك وشـرحه بشكل أدق عند تطبيق هذه الخطوة علـى أمثلة المشـاريع الأخرى. يتم فحص كل كتلة مـن الوظائف للتأكد من أن المنطق صحيح عن طريق طرح السؤال التالي الخاص بجميع الوظائف الكيفية:

هل تساعد الوظيفة الكيفية هذه وظيفتها السببية؟

إذا كان الجواب نعم، فهذا يشير إلى أن المنطق صحيح في اتجاه كيف. أما إذا كان الجواب لا، فهذا يشير إلى أن المنطق غير صحيح في اتجاه كيف. غير أن، إجابة «لا» تشـير إلى أن الوظيفة الكيفية هي عبارة عن وظيفة تدعم الوظيفة السـببية. عندما يحدث ذلك، تسـتخدم علامـة الإقحام (^) قبل الوظيفة الكيفيـة في كتلة الوظائف لتشير إلى أنها تدعم الوظيفة السببية التي فوقها. كل وظيفة مساندة لديها الإمكانية للتطوير تُوضع في مسـار ثانوي من الوظائف. يتم إنشـاء وظائف المسار الثانوي عن طريـق طرح أسـئلة المنطق الخاصة بلمـاذا – كيف أيضاً، تماماً مثل وظائف المسـار الأساسي، ويكون لديهم مسار أساسي خاص بهم.

بعد ذلك، قم بنسخ شجرة فاست (FAST) التي تم إنشاؤها أثناء الخطوة السابعة وألصقها في نهاية ملف العمل. قم بالبحث في كتل الوظائف لمعرفة مدى إمكانية دمج أي من الوظائف في المسـار الأساسي الذي تم إنشاؤه أثناء الخطوة السابعة. إذا كان من الممكن دمج أي من هذه الوظائف، فقم بإدراجها في شـجرة فاست (FAST) وضع رقم «٨» في الهامش الأيمن لتشير إلى الوظائف التي تم دمجها أثناء الخطوة الثامنة. إذا كانت هناك كتلة وظيفية في مسـتوى أعلى من المستوى الذي اخترت دراسته، فقم



بشـــطب هذه الوظائف لكي تعرف أنك قد قمت بأخذها في الاعتبار. عندما لا يُنتج هذا الجهد مزيداً من النتائج المثمرة، انتقل إلى الخطوة التاسعة.

تذكر دائماً بأن كل وظيفة تكون مناسبة في مكان ما على مخطط المنطق. مهمتك هي أن تكتشف أين يكون ذلك. عندما تتابع هذا البحث، فإن فهمك للمشروع الخاص بـك سـيزداد وسـتُتاح لـك العديد مـن الفرص لتكـون مبدعاً. إنها تشـبه حل اللغز. يتطلب المخطط الوقت والتفكير والصبر لتجميع بعضه مع بعض.

الخطوة (٨) للمشروع (١) تقييم الوظائف المتبقية التي تم إعدادها:

إن أول شـــيء يتم عمله في الخطوة الثامنة لمشـــروع (١) هي إدراج جميع الوظائف في الشكل (٩-٨) التي لم يتم اعتبارها أثناء الخطوة السابعة. يمكن تحقيق ذلك عن طريق نسـخ ولصق الوظائف في نهاية الملف الخاص بمشروعك بعد التحرك بمقدار ثـلاث تبويبات لكل إدخال. قم بفصل كل إدخال بثلاثة أســطر أو أكثر وبعد ذلك قم بتأكيــد كل إدخال فقط، وليس كامل القائمة، عــن طريق جعل الخط عريضاً (بُوْلْدْ). يســمح ذلك بإبراز الإدخالات عندما يتم طرح الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف لــكل وظيفة. بعد ذلك قم بإنشــاء كتلة وظيفية لكل وظيفة عن طريق طرح الأســئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف وضع إجاباتك، حيث تنتمي منطقياً باستخدام مسافات التبويب المناسبة، كما يلي:

٧ تزويد طاقة

٩ **إنتاج كهرباء**[٨]

١٠ تدوير مولِّد

صناعة منتجات أكثر

زيادة إنتاجية

إزالة عقبات

٧ توصيل أسلاك رصاص داخلية

٨ **تثبيت مصباح كهربائي**

٨ لف لمبة مصباح



٩ تنصيب فتيل

١٠ **^تثبيت مصباح ميكانيكي**

١٠ لف لمبة مصباح

٩ منع تأكسد فتيل

١٠ **استبعاد أكسجين**

١٠ تقييد غازات

٧ توصيل تيار

٩ **^تركيب موصلات**

١٠ تركيب أسلاك معزولة

١٠ تقييد غازات

١٠ **توفير ختم محكم**

١٠ تشكيل قاعدة على لمبة

٩ تخفيض درجة حرارة قاعدة

١٠ **تشتيت حرارة**

١٠ تركيب عاكس

٧ تسخين فتيل

٩ **^تنصيب فتيل**

١٠ تنصيب أسلاك داعمة



قم بفحص المنطق في كل كتلة وظائف. إذا كان السؤال التحقيقي يشير إلى أن المنطق غير صحيح، فأسبق الوظيفة الكيفية بعلامة الإقحام (^). يشير ذلك إلى أن هذه الوظيفة هي عبارة عن وظيفة مساندة للوظيفة التي فوق علامة الإقحام. تضاف تلك الوظائف المساندة أثناء الخطوة التاسعة.

أمثلة لاختبار بعض من الكتل الوظيفية أعلاه:

س: **هل إنتاج كهرباء يساعد على تزويد طاقة؟**

ج: لا

هذه الإجابة هي «لا» لأن السؤال له علاقة بالتزويد بالطاقة للمبة المصباح. يمكنك أن تنتج الكثير من الكهرباء ولا تزال لا توصله إلى لمبة المصباح.

س: **هل تدوير مولِّد يساعد على إنتاج كهرباء؟**

ج: نعم

س: **هل تثبيت مصباح يساعد على تنصيب فتيل؟**

هذه الإجابة هي «لا» لأن السؤال له علاقة بإنشاء لمبة المصباح وليس تنصيب الفتيل ضمن حدود الحيِّز المفرَّغ ضمن حدود زجاج اللمبة. لاحظ أيضاً أنه عندما يتم تثبيت اللمبة، فإنه يتم تثبيتها بشكل ميكانيكي بالإضافة إلى الكهربائي.

س: **هل تركيب موصلات يساعد على توصيل تيار؟**

ج: لا

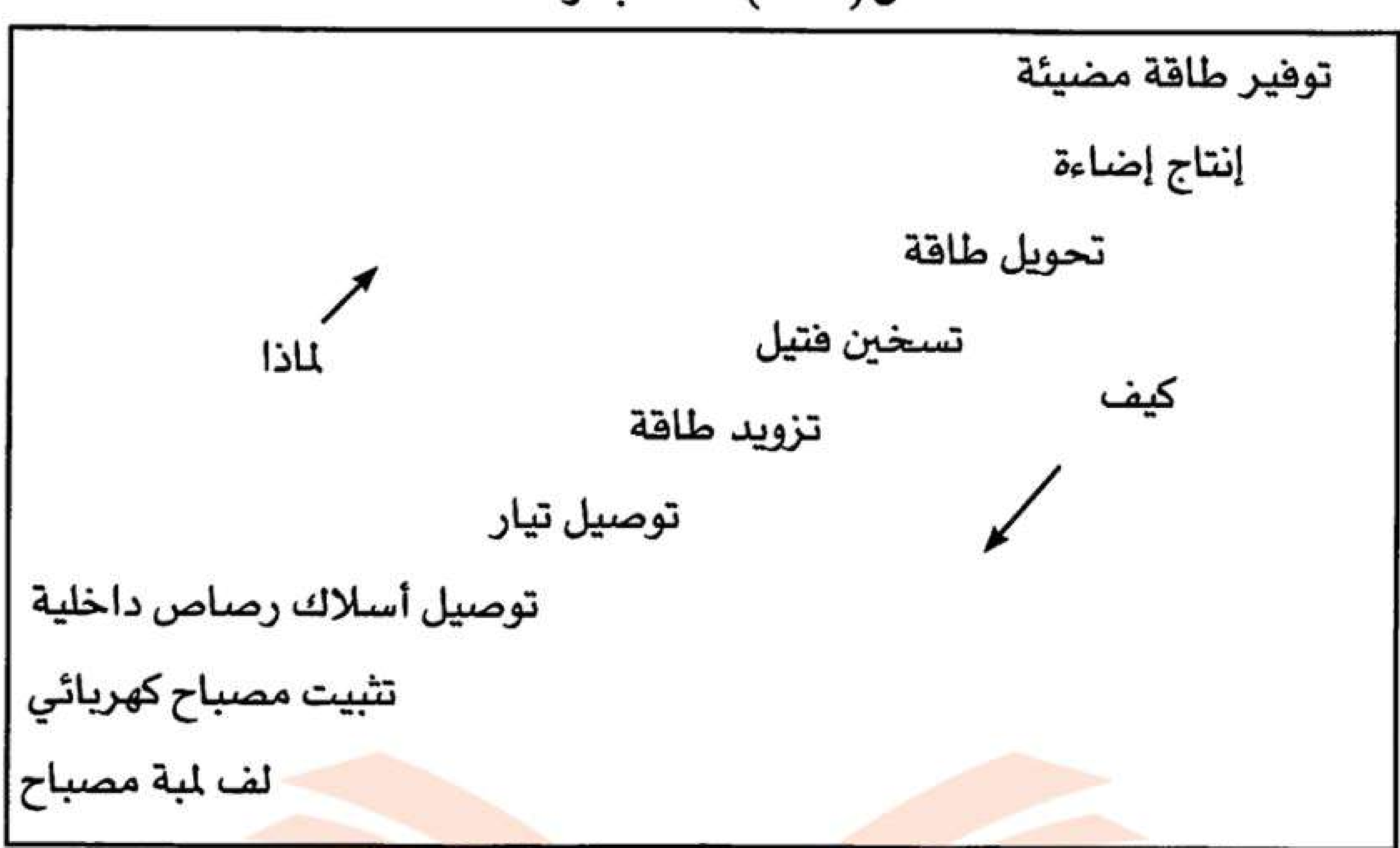
س: **هل تنصيب فتيل يساعد على تسخين فتيل؟**

ج: لا

المهمة التالية هي: نسخ شجرة فاست (FAST) في الشكل (١٠-٨) ولصق تلك النسخة في أسفل ملف العمل، وتسميته شكل (١١-٨). بعد ذلك قم بدمج أكبر عدد ممكن من تلك الكتل الوظيفية داخل المسار الأساسي ما أمكن عن طريق النظر إلى الوظائف ذات المستوى الأعلى لكل كتلة لترى أين يمكن أن تتلاءم في المسار الأساسي. أضف رقم «٨» بالقرب من الهامش الأيمن لكل وظيفة ضمن الكتلة الخاصة بها للوظائف التي أمكنك دمجها أثناء الخطوة (٨). لا تضف أي وظائف مساندة في هذا الوقت إلى أن تكون ماهراً في أداء الخطوة التاسعة.



شكل (١١-٨) قائمة بالوظائف



عندما تُنشئ شجرة فاست (FAST)، تأكد من فحص المنطق الخاص بلماذا - كيف. لاحظ أن هناك وظيفة جديدة، «تحويل طاقة»، قد تمت إضافتها. تُعد هذه وظيفة ممتازة للعصف الذهني لو كنا نبحث عن طرق أخرى لتحويل الطاقة.

عزل موصلات وتنصيب فتيل:

الخطوة (٩) استخدام منطق عندما/إذا لإضافة وظائف مساندة:

الوظيفة المساندة هي الوظيفة التي يجب تنفيذها (عندما وإذا) لا يمكن تنفيذ وظيفة المسار الأساسي بدون تنفيذ تلك الوظيفة في الوقت نفسه أو تنفيذها في وقت سابق لتنفيذ وظيفة المسار الأساسي. على سبيل المثال، الزنبرك الذي يكون بداخله طاقة مخزنة فيه لا يمكنه تحرير هذه الطاقة إذا لم تكن الطاقة مخزنة في الزنبرك بداية. يتم تحديد هذه الوظائف في بعض الأحيان أثناء الخطوة الثامنة، إذ توضع علامة الإقحام (^) أمام الوظيفة داخل الكتلة الوظيفية. غير أنه يتم تحديد الوظائف المساندة عن طريق إدراج كل وظيفة في المسار الأساسي داخل السؤال التالي:

عندما/إذا يتم أداء **هذه الوظيفة**، ما الوظائف الأخرى التي يجب أداؤها؟



إذا لم تستطع أن تفكر في إجابة عند إدخال كل وظيفة في المسار الأساسي، حيث تظهر «هذه الوظيفة»، في السؤال، فانظر إذا كان أي من الكتل المنشأة الخاصة بك تحتوي على وظيفة مسار أساسي. إذا كان كذلك، فأدخل فقط الوظائف بالإضافة إلى الوظائف المساندة في هذه الكتل إلى أن تتعلم كيفية تنفيذ الخطوة التاسعة. قم دائماً بنسخ ولصق مخططك المُنشأ في نهاية ملفك قبل أن تبدأ بإضافة وظائف مساندة. عندما تتم إضافة الوظائف المساندة أثناء هذه الخطوة، تأكد من وضع رقم «٩» بالقرب من الهامش الأيمن للوظيفة الصحيحة لتشير إلى أنه قد تم تضمينها أثناء الخطوة التاسعة. تأكد من أخذ الوظائف الأخرى في الاعتبار والتي لم تتم تسميتها أو تحديدها بعد. في بعض الحالات، تقوم وظيفة مساندة بدعم وظيفة في مسار غير المسار الأساسي في المخطط. سوف تتم تغطية هذه الحالة في الخطوة العاشرة.

الخطوة (٩) للمشروع (١) استخدام منطق عندما/إذا لإضافة وظائف مساندة:

أثناء الخطوة الثامنة، قمنا بتحديد الوظائف المساندة التالية ضمن الكتل:

إنتاج كهرباء.

تثبيت مصباح ميكانيكي.

عزل موصلات.

تنصيب فتيل.

إن أول مهمة في هذه الخطوة هي معرفة ما إذا كان أي من تلك الوظائف الأربع هي وظائف مساندة لوظائف المسار الأساسي وذلك عن طريق تصفح قائمة وظائف المسار الأساسي الخاصة بنا. وحيث إن «تنصيب فتيل» تُعد وظيفة مساندة «لتسخين فتيل»، فيمكن إضافتها إلى مخطط المنطق أثناء هذه الخطوة عن طريق استخدام علامة الإقحام (^) لتُشير إلى أنها تدعم الوظيفة التي فوقها مباشرة، كما هو موضح في الشكل (١٢-٨). كما يمكن إضافة «إنتاج كهرباء» أيضاً أسفل «تزويد طاقة»، ويمكن إضافة «عزل توصيلات» أسفل «توصيل تيار». وبقدر ما نقتصر مشروعنا على لمبة المصباح، فسوف نقتصر التحقيق في الوظائف المساندة على الوظائف الداخلة في تصنيع المصباح فقط، في حين ننتقل إلى وظائف ذات مستوى أدنى في المسار الأساسي، فإننا نبدأ في أعلى المسار الأساسي الخاص بنا مرة أخرى وذلك عن طريق طرح سؤال عندما/إذا المنطقي لكل وظيفة مسارٍ أساسي. عندما نأتي إلى «تسخين فتيل» فإننا نسأل:



س: عندما/إذا يتم تنفيذ **تسخين فتيل**، ما الوظائف الأخرى التي يجب تنفيذها؟

ج: عندما يتم تســخين الفتيل، يمكن أن يصبح مؤكســداً إذا تم تعريضه للأوكسجين ويمكن أن يحترق. في بعض البيئات، يمكن أن يتبخر إلى غاز إذا لم يكن الفراغ المحيط مشــغولاً مســبقاً بغاز آخر. إحدى الطرق لتقليـل أو منع حدوث هذه التغيُّرات هي التحكم في بيئة الفتيل. إن الإجابة عن هذا الســؤال تُســفر عن الوظائف المساندة الإضافية الثلاث التالية:

تخفيض حرارة قاعدة.

منع تأكسد فتيل.

منع تبخر فتيل.

شكل (١٢-٨) شجرة فاست (FAST) للمبة مصباح (٣)

توفير طاقة مضيئة

إنتاج إضاءة

تحويل طاقة

لماذا ↗

تسخين فتيل

كيف ↙

تزويد طاقة

توصيل تيار

توصيل أسلاك رصاص داخلية

تثبيت مصباح كهربائي

لف لمبة مصباح

^٨عزل موصلات

^٨إنتاج كهرباء

^٨١ تنصيب فتيل

^٨٢ تخفيض حرارة قاعدة

^٨٣ منع تأكسد فتيل

^٨٤ منع تبخر فتيل



تمت إضافة هذه الوظائف الثلاث إلى المخطط المنطقي أيضاً عن طريق استخدام علامـــة الإقحـــام. وحيث إن هناك أربع وظائف تدعم «تســخين فتيل»، فقد تم وضع جميع الوظائف الأربع في ســطور مســتقلة وتم ترقيمها لتشير إلى أن جميعها تدعم الوظيفة نفسها، كما هو موضح في الشكل (١٢-٨).

لاحظ أنه عند إضافة الوظائف المســاندة إلى شــجرة فاســت (FAST)، فإنه يتم تحريكها من اليســار إلى اليمين حتى لا يكون هناك عوائق فوق علامات الإقحام (٨) ما عدا تلك التي يوجد بها رقم أمام تلك العلامات.

منع تأكسد فتيل:

الخطوة (١٠) إنشاء وظائف المسار الثانوي:

قم بنســخ آخِر مخطط منطقي لديك وألصقه في أســفل ملف العمل الخاص بك، واستخدم منطق لماذا-كيف لإنشــاء وظائف المسار الثانوي. استخدم الكتل الوظيفية لتساعدك على عمل ذلك، في حين يتم دمج الوظائف ضمن الكتل الوظيفية، ضع رقم «١٠» بالقرب من الهامش الأيمن لتشير إلى أنه تم دمجها أثناء الخطوة العاشرة. إذا بقــي أي من الكتل التي لم يتم دمجها، فقم بنســخها ولصقهــا في نهاية ملف العمل. بعد ذلك قم بتوســيع تلك الكتل المتبقية عن طريق سؤال «لماذا» للوظيفة ذات المستوى الأعلى. في كل مرة تضيف وظيفة سببية جديدة، قم بسؤال «لماذا» لتلك الوظيفة إلى أن تكون قادراً على اكتشاف المكان المناسب لهذه الكتل في المخطط.

الخطوة (١٠) للمشروع (١) إنشاء وظائف المسار الثانوي:

تم نســخ صورة من مخطط المنطق في الشــكل (١٢-٨) ولصقهــا في نهاية هذا الملف وتم تســميتها بعد ذلك بالشــكل (١٣-٨). بعد تطبيــق منطق لماذا-كيف على جميع الوظائف المســاندة، في حين تم في الوقت نفســه أخذ جميع الكتل الوظيفية المتبقية، يتم توسيع مخطط المنطق إلى أن يشبه شجرة فاست (FAST) (٤) الموضحة في الشــكل (١٣-٨). لاحظ أن كل وظيفة ضمن الكتلة والتي تم دمجها داخل شجرة فاســت (FAST) أثناء الخطوة العاشــرة قد تم تحديثها عــن طريق وضع رقم «١٠» بالقرب من الهامش الأيمن. لاحظ أيضاً أن الوظيفة المســاندة يمكن أن يكون لديها وظيفة تدعمها.



بما أن جميع الوظائف ضمن الكتل الوظيفية التي تم إنشاؤها أثناء الخطوة الثامنة قد تم تضمينها في الشكل (١٣-٨) ما عدا الكتلة الثانية، فإنه يتم نسخها ولصقها أثناء هذه الخطوة لكي يتم التحقق منها، كما هو موضح أدناه. وبما أنه لم يتم دمجها بعد داخل مخطط المنطق، فإنه يتوجب علينا طرح سؤال لماذا المنطقي على الوظيفة ذات المستوى الأعلى. في كل مرة نحصل على إجابة، نقوم بتقييم النتائج لمعرفة المكان المناسب لها. نقوم بتكرار هذا الإجراء حتى نتمكن من تحديد ماهية العمل بها.

~~جعل الحياة أكثر متعة~~

~~تلبية توقعات المستهلك~~

~~عمل المزيد من المنتجات~~

~~زيادة الإنتاجية~~

~~إزالة عوائق~~

ربما تتذكر أننا بدأنا بالوظيفة الأساسية «جعل الحياة أكثر متعة» وقررنا أن هذه الوظيفة لم تكن داخل نطاق مشروعنا. تبين لنا في التحليل أعلاه أن هذه الكتلة الوظيفية هي خارج نطاق العمل ويمكن شطبها عندما خلصنا إلى هذا الاستنتاج، كما هو موضح أعلاه.

يمكننا أن نستنتج، بعد اتباع تلك الخطوات العشر، أننا قد قمنا بإنشاء مخطط لمبة مصباح منطقي حقيقي إلى حد ما. كان الغرض من ذلك، كما ورد في بداية هذا المشروع النموذجي، هو تعليمك كيفية إنشاء مخططات المنطق وشرح الخطوات المطلوبة لإكمال المهمة. هناك ملاحظة أخيرة على شجرات فاست (FAST) وهي: أن كل واحدة منها مختلفة عن الأخرى، وينبغي غالباً وضع مفتاح للمخطط لكي يتمكن الآخرون من فهم أي رمز فيه. لقد تم وضع مفتاح لشجرة فاست (FAST) (٤) الخاصة بمشروع لمبة المصباح في الشكل (١٣-٨) وذلك للمساعدة في تفسيره.



شكل (١٣-٨) شجرة فاست (FAST) للمبة المصباح (٤)

توفير طاقة مضيئة
إنتاج إضاءة
تحويل طاقة
تسخين فتيل
تزويد طاقة
توصيل تيار
توصيل أسلاك رصاص داخلية
تثبيت مصباح كهربائي
لف لمبة مصباح
^عزل موصلات
تركيب أسلاك معزولة
^إنتاج كهرباء
تدوير مولّد
١^ تنصيب فتيل
تنصيب أسلاك داعمة
تنصيب مفتاح كهرباء
تثبيت مصباح ميكانيكي
لف لمبة مصباح
٢^ تخفيض حرارة قاعدة
تشتيت حرارة
تركيب عاكسات
٣^ منع تأكسد فتيل
استبعاد أوكسجين
تقييد غازات (مكرر)
حصر (تطويق) مكونات
إضافة حاوية شفافة
تزويد بلمبة
توفير ختم محكم (مكرر)
تشكيل قاعدة على لمبة
٤^ منع تبخر فتيل
إدخال غاز خامل
^تقييد غازات (مكرر)
توفير ختم محكم (مكرر)
تشكيل قاعدة على لمبة (مكرر)

المفتاح: يحدد الخط العمودي مسافة التبويب المعطاة للمساعدة في قراءة المخطط. علامة الإقحام (^) تشير إلى وظيفة مساندة. الوظائف المساندة تقوم بدعم الوظيفة التي فوق علامة الإقحام (^). الوظائف ذات الأرقام من (١) إلى (٤) تقوم بدعم الوظيفة نفسها.



لقد قمت في عام ١٩٦٥م بتقديم أول مخطط فاســت (FAST) لي. كان مخططاً مشابهاً للمبة المصباح تلك. هناك مخطط محدَّث موضح في الشكل (٨-١٤). تحتوي شــجرة فاست (FAST) الموضحة في الشــكل (٨-١٣) على وظائف ثانوية أو مساندة أكثر، ولكن المخططين هما أساساً المخطط نفسه.

لم يُركِّز الإجراء الذي استخدمته حينذاك في عام ١٩٦٥م على الإبداع. وكان مُكرَّساً في المقام الأول على المنطق المطلوب لتنظيم الوظائف في مخطط المنطق. كان عنوان أول عرض لي هو «أسلوب تحديد الوظيفة الأساسية»[1]. كان هذا الأسلوب هو مصدر الإلهام الذي أتاح لي الفرصة لتطوير أول مخطط فاست (FAST) لي. لقد تم تطوير الأســئلة الخاصة بالوظيفة ذات المســتوى الأعلى بالإضافة إلى الابتكارات الإبداعية الأخرى عندما واصلت تدريب الناس للنظر في الوظائف بدلاً من العناصر.





شكل (١٤-٨) مخطط فاست (FAST) للمبة المصباح عام ١٩٦٥م

لماذا ←

توفير طاقة مضيئة
إنتاج إضاءة
تحويل طاقة
تسخين فتيل
تزويد طاقة
توصيل تيار
توصيل أسلاك رصاص
تثبيت مصباح كهربائي

تخفيض حرارة قاعدة
تشتيت حرارة
تركيب عاكس

تصويب فتيل
تصويب أسلاك مساندة
تصويب مفتاح كهربائياً

تثبيت مصباح ميكانيكي
لف لمبة مصباح

عزل موصلات
تركيب أسلاك معزولة

إنتاج كهرباء
تدوير مولد

منع تأكسد فتيل
استبعاد أوكسجين
تقييد غازات
حصر مكونات
توفير ختم محكم

منع تبخر فتيل
إدخال غاز خامل

تقييد غازات
توفير ختم محكم
تشكيل قاعدة على لمبة

أساسية
مساندة



بعـــد أن يتم تضمين جميع الوظائـــف، تأكد من فحص المخطط بأكمله لترى ما إذا كان المنطق متوافقاً في كلا الاتجاهين. إذا لم يكن متوافقاً قم بعمل أي تعديلات تبدو مناسبة.

بينما تم تبنِّي تحليل الوظيفة وتخطيط فاســت (FAST) باعتباره أســلوباً ممتازاً لأداء التحليلات، فقد تقرر أنه بالإمكان الحصول على المزيد من التبصُّر في المشاريع عند تجنب استخدام الفعل «توفير». على سبيل المثال، يمكن تغيير «توفير مواصلات» إلى «نقل أشخاص» أو «نقل حمولة». هذه الوظائف تكون أكثر معلوماتية. يشعر بعض الناس أيضاً أن الأفعال التي يقوم بها الآخرون لا ينبغي أن تُسـجل على أنها وظائف. إنهم يوصون بالتركيز على العناصر التي تؤدي تلك الأفعال وتكوين وظائف جديدة لها بدلاً من ذلك. يتطلب القيام بذلك حداً كبيراً جداً من التفكير المتعمق من قبل المحلل كما يتطلب مهارة أكبر مما أعتزم تقديمه في هذا الكتاب.

استخدام كشافات وعكس أشعة إضاءة:

الخطوة (١١) العصف الذهني للوظائف ذات المستوى الأعلى:

حين يتم اســتكمال مخطط المنطق، يكون لديك الفرصة لإلقاء نظرة إبداعية على جميــع الوظائف المدرجــة في المخطط. يتــم تنفيذ هذه الخطوة، بشــكل عام، على الوظائف ذات المســتوى الأعلى لوظائف المسار الأساسي فقط. ابدأ بإدخال الوظيفة ذات المستوى الأعلى في السؤال التالي الخاص بكيف أيضاً:

كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ هذه الوظيفة؟

عندما تقوم بالإجابة عن هذا السؤال، فإنك تقوم بفصل نفسك عن المشروع وتقوم بإدراج كل فكرة يمكن أن تؤدي الوظيفة التي أدخلتها في هذا الســؤال. يســمى هذا النشــاط بعصف الوظيفــة ذهنياً. تم تطوير العصف الذهني عــن طريق د. أليكس أوســبورن في أوائل الخمسينيات الميلادية. إنه فعَّال جداً عندما يُطبق على الوظيفة، لأن الوظيفة تُخبر المحلل ما ينبغي إنجازه دون تحديد طريقة الإنجاز. يتم عادة اختيار فريق من أربعة إلى خمسة أشخاص للمشاركة في هذا النشاط. إن القواعد والمفاهيم الأساســية لأداء العصــف الذهني مدونة في الشــكل (١٥-٨)، وينبغي مراجعتها قبل البدء في جلسة العصف الذهني.



بمجرد إنشـاء وتوثيق قائمة من الآراء والأفكار بشكل إبداعي، تكون المهمة التالية هي تعديل كل عنصر في القائمة بشكل إبداعي، إذا كان ذلك ممكناً، بحيث يمكنه أداء الوظيفة التي تدرسـها بشـكل ناجح. يتم تطوير تلك الأفكار التي تبدو واعدة بشكل أوسع وتُقيَّم بعد ذلك للنظر في إمكانية استخدامها لتطوير فكرة أفضل من التي نُقلت من مخطط المنطق المكتمِل. في بعض الحالات، قد يكون من المستحسن عمل مخطط منطق جديداً تماماً لاستكشـاف فكرة جديدة. في حالات أخرى، يمكن أن يؤخذ في الاعتبار تبديل طرق أداء وظيفة معينة ضمن مخطط المنطق الحالي أو أن يضاف إلى المخطط. تُبيِّن المشـاريع النموذجية في الفصول من التاسـع إلى الثاني عشـر كيفية تعديل مخططات المنطق لتعكس الطرق الأخرى لأداء الوظائف المعينة.

شكل (١٥-٨) القواعد الأساسية للعصف الذهني

١- يجب تسجيل كل فكرة أو اقتراح.

٢- عدم السماح بانتقاد فكرة أو اقتراح أي شخص. وتذكيراً لهذه القاعدة، أود من كل شخص أن يكتب على ورقة كاملة «لن أنتقد» ويصفِّطها ويضعها في جيبه أو يضعها في يده أثناء جلسة العصف الذهني.

٣- افصل نفسك عن المشروع الحالي.

٤- قم بانتحال عدة أدوار أثناء تفكيرك في الوظيفة.

٥- تجاهل ما لديك من خبرة وما تعلمته في المدرسة.

٦- قدّم طرقاً سخيفة وساذجة لعمل الأشياء.

٧- تجاهل المعايير والتقاليد.

٨- يسمح الاستعانة بالأفكار الأخرى.

٩- تحفيز تحسين الأفكار المطروحة.

١٠- استبعاد أي شخص في مجموعتك يمكن أن يكون مرعباً، إذا أمكن ذلك.

١١- انظر في الكيفية التي ستؤدي فيها علوم الحياة والطبيعة الوظيفة.

١٢- اُنظر في أساليب الإنتاج البسيط والمكثف.



قبل عدة سنوات، وأثناء تدريب ستة فرق، طُلب مني مساعدة فريق قام بأداء العصف الذهني على إحدى الوظائف. أثناء جلسة العصف الذهني، قام الفريق بتكوين قائمة من (٢٠) أو (٣٠) فكرة مركزين على وظيفة «عمل توصيل». كان المشروع هو عبارة عن شبكة أسلاك لنظام قذيفة. نظرتُ إلى قائمة الأفكار، فقفزت كلمة «سحَّاب» إلى نظري، رسمت في الحال صورة لسحَّاب مصنوع من وصلات من النحاس أو النحاس الأصفر في ذهني، مثل السحاب الذي رأيته على معطفي الشتوي. قلت بعد ذلك، دعونا نعدِّل هذا الآن لكي يعمل على أنه موصِّل. جعلت كل وصلة بعد وصلة لكل جهة من السحَّاب بلون مختلف وقلت، «ماذا لو جعلنا هذه الوصلات ذات اللون الغامق من النحاس حتى يمكنها توصيل الكهرباء وهذه الوصلات ذات اللون الفاتح من البلاستيك حتى تعمل على أنها عوازل؟» فجأة انفتح النور على جميع أعضاء الفريق، وبهذا أصبحوا متحمسين لمشروعهم. ينبغي عليك دائماً أن تحاول تعديل كل فكرة يطرحها الفريق ليمكنها أداء الوظيفة التي تقوم بالعصف الذهني لها. بعد نهاية الحلقة الدراسية، حاول عدد من أعضاء الفريق الحصول على براءة اختراع للسحَّاب المُوصِّل.

بعد أن قُمتَ بدراسة جميع المفاهيم التي تم الحصول عليها من العصف الذهني، قد ترغب النظر في خطوتين إبداعيتين إضافيتين. أول هذه الخطوات هي النظر في إمكانية تعميم أي من الوظائف، وبالتالي إزالة أي عوامل تقييدية أو محدِّدَة تكون ظاهرة في الاسم المعطى للوظيفة. وثاني هذه الخطوات تُوضِّح كيفية كتابة الوظائف دون وصف الطريقة المسجَلّة على مخطط المنطق المكتمل. هاتان الخطوتان مغطاتان في الفصل الثالث عشر.

الخطوة (١١) للمشروع (١) العصف الذهني للوظائف ذات المستوى الأعلى:

إن أول سؤال نطرحه دائماً هو عن الوظيفة الأساسية:

س: كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ **توفير طاقة مضيئة؟**

هناك عدة أفكار انبثقت في ذهني عندما أفكر في هذا السؤال ومع انتهائي من هذا الفصل. مرة أخرى، سوف أقوم بانتحال الأدوار للحصول على تلك الإجابات أو الأفكار كما يتم تصويرها في ذهني. إن الأدوار التي أنتحلها والإجابات التي أحصل عليها عند قيامي بالإجابة عن هذا السؤال هي كما يلي:



الدور ١: رئيس عمال في النوبة النهارية:

ج١: دعونا نضع فتحة إضاءة في سقف المبنى.

ج٢: دعونا نضع نوافذ على جميع الحوائط الخارجية.

ج٣: دعونا نضع مرايا تعكس أشعة الشمس داخل المبنى.

ج٤: دعونا نستخدم حساسات في أعلى وأسفل النوافذ، بحيث يمكن توقيع المرايا بشكل مستمر خلال ساعات النهار وعكس أشعة الشمس خلال النوافذ.

ج٥: دعونا نعيِّن مرايا على مستوى الأرض ومستوى السطح بجانب المبنى لكي يمكن استخدام أشعة الشمس خلال اليوم بأكمله دون أن يعيق المبنى أشعة الشمس. يمكن استخدام الحساسات للمساعدة في توقيع المرايا بشكل صحيح.

الدور ٢: رئيس عمال في النوبة الليلية:

ج١: دعونا نستخدم كشافات لتوفير طاقة مضيئة للمباني.

ج٢: دعونا نستخدم كشَّافاً واحداً لكل دور في المبنى عن طريق تسليط شعاع الضوء الخاص بها بشكل موازي للسقف وموازي للجدار الخارجي. وبعد ذلك دعونا نستخدم مرايا لتعكس جزءاً من شعاع الضوء بشكل (٩٠) درجة في مواقع متعددة لنشر الضوء في جميع أنحاء الدور.

ج٣: يمكن لمحطات العمل الفردية تحسين إضاءتها عن طريق تركيب مرايا مائلة لتقوم بالتقاط الأشعة المنعكسة وإرسال تلك الأشعة من خلال موزع إضاءة.

الدور ٣: شخص تائه في الغابة أو البرية ليلاً:

ج١: افتح كشَّاف إضاءة وسلِّطه إلى السماء من مكان تتوفر فيه مساعدة لكي يتمكن الشخص التائه من رؤيته من على بُعد ميل أو نحو ذلك.

ج٢: سلِّط كشَّافي إضاءة إلى السماء حتى يكون هناك خط مرجعي مضيئ للشخص التائه لكي يمكنه التحرك في اتجاهه للوصول إلى المساعدة أو الأمان. سوف يُزوِّد ذلك الشخص التائه بخط مرجعي بدلاً من نقطة واحدة من الضوء.



ج٣: قدِّم هذا الخط المرجعي نفسه خلال ساعات النهار باستخدام موجات صوتية عن طريق الحصول على سـيارات مجهزة بصفارات إنذار تقوم بالسير ذهاباً وإياباً وبشـكل مسـتمر بين نقطتين في آخر منطقة مجاورة عُرف الشـخص التائه وجوده فيها.

يمكـن توليد العديـد من الأفكار من قبل فريق من المشـاركين، ولكن هذا التمرين البسـيط يعطيـك فكرة عن ما يمكـن تصوُّره خلال وقت محدود مـن الزمن وعندما يتـم عصف الوظيفة ذهنياً. كثير من الناس يقيِّـدون تفكيرهم عندما يقومون بعملية العصـف الذهني. إنني أجعلها تأخذني في أي مـكان تريد أن تأخذني إليه. لاحظ أنني عندما أُغيِّر الأدوار، فإنني أسـتعين بأي فكرة سـابقة وأحاول بشكل مستمر أن أُحسِّن في أي من الأفكار التي سبق ذكرها. جربها، وسوف تعجبك.





هامش:

1. Bytheway, C. W., "Basic Function Determination Technique", SAVE Proceedings, Fifth National Conference, Vol. II, 1965, pp. 21 -23





(٩)
مشروع (٢)
جهاز توقيت[1]

يتضمن هذا الفصل مشروع جهاز تطوير وبحث لآلية معقدة جداً. قُدِّم هذا المشروع لكي يكون لدى القارئ تقديراً وعرفاناً لما يمكن إنجازه عن طريق الإصرار وانتحال الأدوار مراراً وتكراراً عند تطبيق المفاهيم الأساسية لفاست (FAST)، كانت النتيجة النهائية لهذا التحليل هي استبدال (١٦) جزءاً في الجهاز بجزءٍ واحد.

استخدام الطريقة (١):

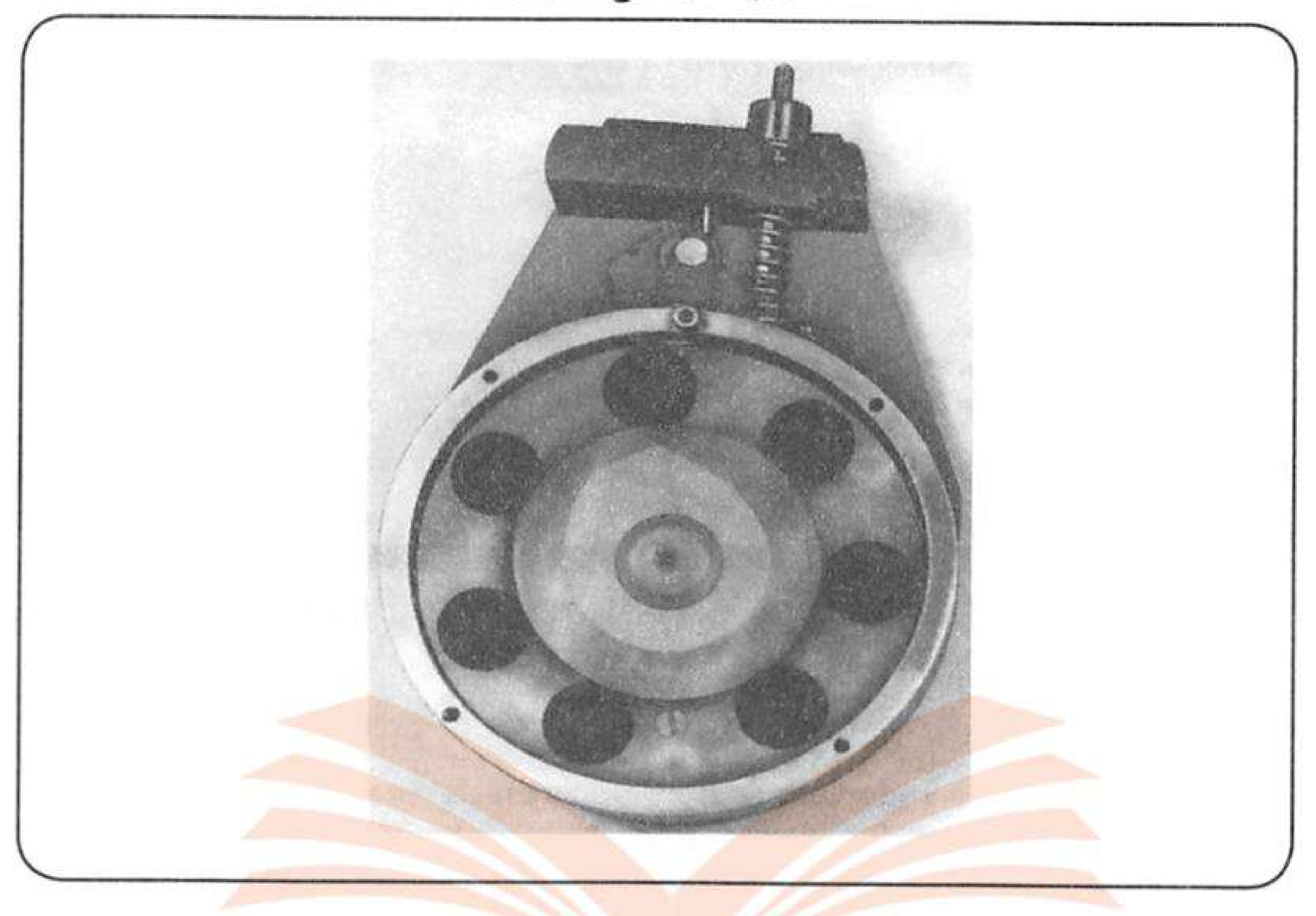
الخطوة (١) اختيار المشروع:

تم بدايةً اختيار جهاز التوقيت هذا بصفته مشروعاً للإدارة الخاصة بالهندسة القيمية في شركة سبيري يونيفاك؛ لأن قسم الدفاع لدينا قد حصل على عقد لتطوير جهاز مُؤَقِّت لوهج بريتاي الخاص بسلاح البحرية الأمريكي خلال حرب فيتنام. وقد تم بالفعل إنشاء وحدة اللوح من قبل شركتنا باستخدام أزرار لضبط الوقت (كما هو مبين في الشكل ١-٩). أُخبرت بأن الوصلة التي تجعلها تعمل قد أُخذت من تصميم أُستخدم من قبل سلاح البحرية على طربيدات (ألغام غواصات) أثناء الحرب العالمية الثانية، وقد تم التوصل إلى أن وحدة اللوح كانت معقدة جداً وبها العديد من الأجزاء بسبب أن عملية الضبط تتطلب مفتاحاً خاصاً بها في كل مرة. ولذلك، فقد تم تغيير التصميم إلى وجه مستدير، بحيث يمكن ضبط الوقت على أي مدة زمنية لتكون بين الفترة الزمنية العليا والدنيا. غير أن آلية الإطلاق ظلت كما هي.

(1) C.W. Bytheway, «Simplifying Complex Mechanisms During Research and Develo - ment» SAVE Procedings 1968 International Conference, 1968, pp. 233-242.



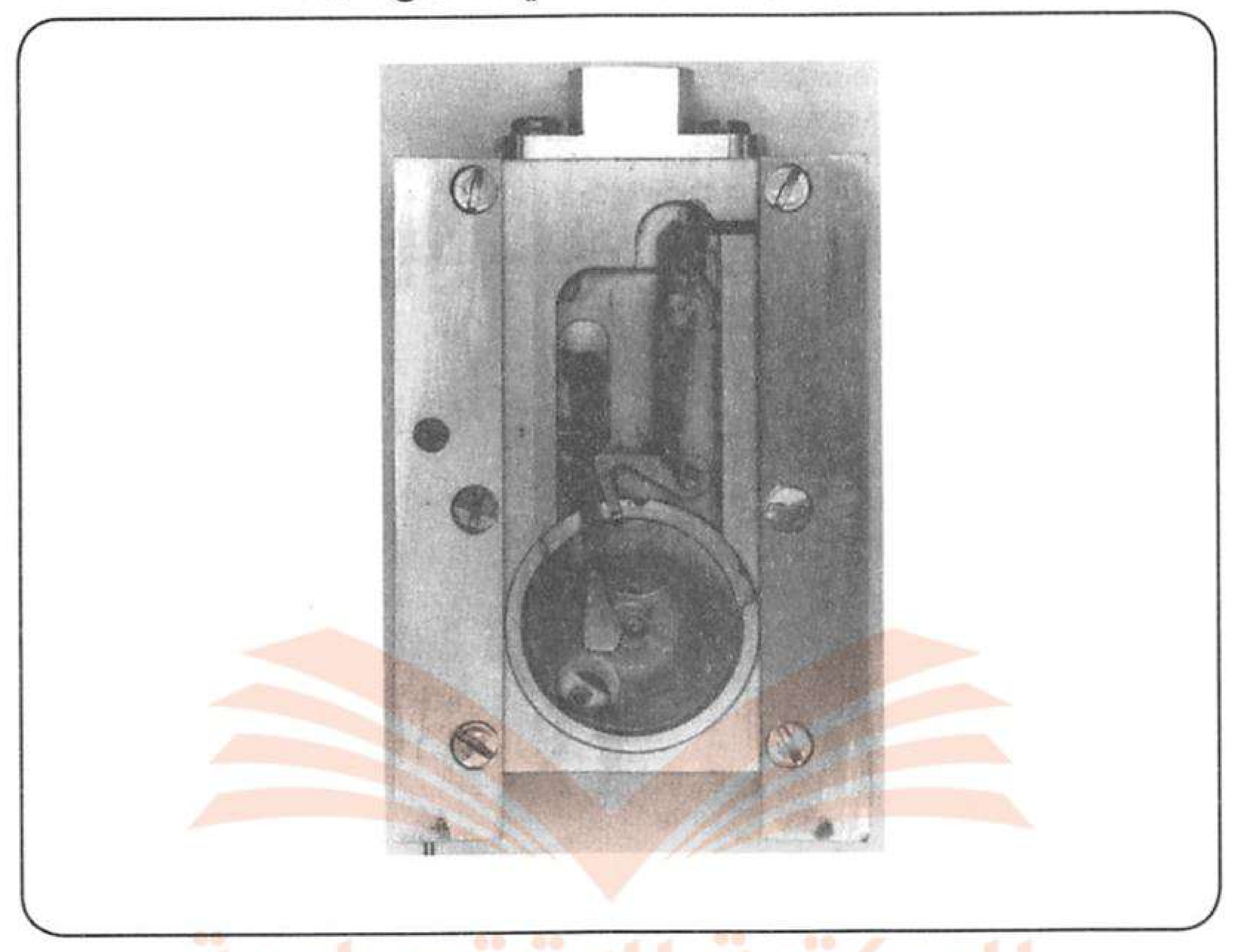
شكل (١-٩) لوح التوقيت



إن آلية ميزان الساعة قد تم تثبيتها بشكل آمن داخل التجويف المدوّر للعلبة، كما هو موضح في الجزء السفلي من الشكل (٢-٩). لاحظ أن هناك ذراعاً رافعاً فوق المكبس في وسط آلية الساعة. عندما يتحرك ذراع الرافعة إلى اليسار، فإن هذا المكبس يقفز للخارج وتشتغل الساعة، مسببة تدوير قرص التوقيت.

يَرْكب ذراع التوقيت على المحيط الخارجي لقرص التوقيت إلى أن يصل إلى الثقب في قرص التوقيت، كما هو موضح في الشكل (٣-٩). تبين هذه الصورة أيضاً ترتيب الأجزاء الداخلية الأخرى داخل العلبة. في لحظة يقوم ذراع التوقيت المُعبأ بواسطة الزنبرك بالتمحور داخل الثقب الموجود في قرص التوقيت، مسبباً تحرر رافعة قطعة الأمان، يؤدي هذا بدوره إلى دوران مقبض الزند بسبب قوة الزنبرك خارج المركز والتي تم إنشاؤها بواسطة الزنبرك الخاص بمسمار القادح. وبمجرد دوران مقبض الزند، فإنه يحرر مسمار القادح، والذي يُشعِل الفتيل، مما يسبب الوهج بالاشتعال. وحيث إن الوحدة ما زالت معقدة إلى حد ما، فقد طلب مني العمل مع مهندس البحوث، سيريل ف. أندرسون، لمعرفة ما إذا كانت مبادئ مفاهيم الهندسة القيمية يمكن أن تبسِّط التصميم. قمنا باستخدام أسلوبي في فاست (FAST) لتحديد الوظائف وتنظيم تفكيرنا.

شكل (٢-٩) الجانب الخلفي للنموذج الأول



فريق من عضوين:

الخطوة (٢) اختيار المشاركين:

كنت أنا ومهندس المشروع العضوين الوحيدين في هذا الفريق.

النموذج الأول:

الخطوة (٣) إنشاء الوظائف الأولية:

كان تحليلنا مقتصراً على الأجزاء المركَّبة داخل العلبة. وبسبب أن تركيب الساعة أو آلية ميزان الساعة قد تم توفيرها من قبل شركة تصنيع آخرى، فقد قمنا بإدراجها ولكننا لم نحاول تحليل آلية الساعة. يبين الشكل (٤-٩) أسماء الأجزاء داخل الجهاز، إلى جانب الوظائف الأولية التي تقوم بها تلك الأجزاء.



شكل (٣-٩) الأجزاء الداخلية لوحدة النموذج الأول

مسار القادح
سدادة
مقبض الزند
سلك الذراع
زنبرك مسمار القادح
مسمار الإطلاق
رافعة قطعة الأمان
مسمار المحور
حلقة دائرية
زنبرك الذراع
قضيب
منشي مسافات
مثبت
مانع
قضيب
مسمار الذراع
وردة
زنبرك رافع توقيت
مسمار التنشيط
رافع توقيت
مكبس ابدأ/توقف
ذراع رافع
قرص توقيت

تفجير فتيل:

الخطوة (٤) حدد الوظيفة الأساسية الأولية:

بالرغم من وضوح أن وظيفة «**تفجير فتيل**» تُعد هي الوظيفة الأساسية لهذه الوحدة، إلا أننا مازلنا نُدخلها في سؤال تحديد الوظيفة الأساسية، والذي يُسفر عن:

س: إذا لم يتعين عليك تنفيذ «**تفجير فتيل**»، هل لا يزال يتعين عليك تنفيذ الوظائف الأخرى المدرجة؟

ج: لا

لذلك، فإن الوظيفة الأساسية الأولية لمشروع (٢) هي «تفجير فتيل».

شكل (٤-٩) الوظائف الأولية لجهاز التوقيت

الأجزاء	الوظائف الأولية
سلك الذراع	تحرير مسمار الذراع
مسمار الذراع	تمحور ذراع رافع
حلقة دائرية	إحكام مسمار الذراع
ذراع رافع	تحرير مكبس ابدأ/توقف
مكبس ابدأ/توقف	تشغيل ساعة
قرص التوقيت	تحرير رافعة التوقيت
ساعة	تدوير قرص التوقيت
رافعة التوقيت	تدوير مقبض رافعة التوقيت
مقبض رافعة التوقيت	تحرير رافعة قطعة الأمان
رافعة قطعة الأمان	تحرير مقبض الزند
مقبض الزند	تحرير مسمار القادح
مسمار القادح	تفجير فتيل

إشعال وهج:

الخطوة (٥) إنشاء وظائف ذات مستوى أعلى:

المهمة التالية هي البحث عن وظائف ذات مستوى أعلى عن طريق إدخال الوظيفة الأساسية الأولية في أسئلة الوظيفة ذات المستوى الأعلى، والتي تنص على:

١- لماذا هو ضروري **تفجير فتيل**؟

٢- ما الوظيفة ذات المستوى الأعلى التي سببت وظيفة **تفجير فتيل** للظهور إلى حيز الوجود؟

٣- ماالذي يُحاول تحقيقه في الواقع عندما يتم تنفيذ **تفجير فتيل**؟



يمكن الإجابة عن جميع هذه الأسـئلة الثلاثة عن طريق الوظيفة «إشـعال وهج». عادة ما يكون الجواب الواحد أقل من المتوقع للتعبير عن الإجابة لهذه الأسئلة الثلاثة، ولكننـا كنـا مقيدين في هذه الحالة. لو كان باسـتطاعتنا إشـراك آخرين من إدارة سـلاح البحرية، فربما حصلنا على وظائف ذات مسـتوى أعلى ولكن ربما لن نتمكن من الكشـف عنها بسـبب الأمن القومي. إن الشيء الذي ينبغي لمجموعة الدراسة أن تُدركه عندما يكون لديها مشـروع كهذا هو أن تقتصر جهودها غالباً على المنتج الذي تم تعاقدها على تصميمه وبنائه. ولهذا، فقد قمنا باقتصار دراستنا على ذلك.

تفجير متفجرات:

الخطوة (٦) تحديد الوظيفة الأساسية:

بمـا أنه لم تتم إضافة وظائف أكثر، فإن الوظيفة الأساسـية الأولية هي **الوظيفة الأساسية** أيضاً، والتي هي «**تفجير فتيل**» أو «**تفجير متفجرات**».

تطوير كيفية تفجير فتيل:

الخطوة (٧) إنشاء وظائف المسار الأساسي:

تبـدأ هذه الخطوة بإدراج جميع الوظائف التي تم تكوينها لهذا المشـروع إلى هذه اللحظة، وهي مدرجة في الشكل (٦-٩).

بعد ذلك ضع الوظيفة الأساسية وقم بالإجابة عن السؤال التالي:

س: كيف يمكن في الواقع أداء **تفجير فتيل**؟

بعـد ذلك قم بطرح الأسـئلة المنطقية الخاصة بلمـاذا - كيف لأي وظيفة جديدة، وقـم أيضـاً بالتعبير عن تلك الإجابـات بصفتها وظائف. كرر هذا الإجراء لإنشـاء وتنظيم وظائف المسار الأساسي التي تصف كيفية أداء الوظيفة الأساسية في التصميم الحالي. هذا ما عملناه بالضبط لإنشاء وظائف المسار الأساسي.



شكل (٥-٩) قائمة بالوظائف

- ٧ تحرير مسمار الذراع
- ٧ تمحور ذراع رافع
- ٧ إحكام مسمار الذراع
- ٧ تحرير مكبس ابدأ/توقف
- ٧ تشغيل ساعة
- ٧ تحرير رافعة التوقيت
- ٧ تدوير قرص التوقيت
- ٧ تدوير مقبض رافعة التوقيت
- ٧ تحرير رافعة قطعة الأمان
- ٧ تحرير مقبض الزند
- ٧ تحرير مسمار القادح
- ٧ *تفجير فتيل

عندما قمنا بطرح الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف وفحصنا كل وظيفة جديدة عند إضافتها إلى شجرة المنطق في الاتجاهين الخاصين «بلماذا» و«كيف»، فإننا وبشكل فعَّال قمنا بإنشاء وظائف المسار الأساسي الموضح في الشكل (٦-٩).



شكل (٦-٩) شجرة فاست (FAST) (١) لجهاز التوقيت

تفجير فتيل
تحرير مسمار القادح
تحرير مقبض الزند
تحرير رافعة قطعة الأمان
تدوير مقبض رافعة التوقيت
تحرير رافعة التوقيت
تدوير قرص التوقيت
تشغيل ساعة
تحرير مكبس ابدأ/توقف
تمحور ذراع رافع
تحرير مسمار الذراع
إزالة سلك الذراع

منع تلوث آلية:

الخطوة (٨) تقييم الوظائف المتبقية التي تم إعدادها:

إن أول شيء نقوم به في هذه الخطوة هو سرد جميع الوظائف في الشكل (٥-٩) التي لم يتم اعتبارها أو إدراجها ضمن شجرة فاست (FAST) الخاصة بنا، وهي الوظيفة الوحيدة «إحكام مسمار الذراع». نقوم بعد ذلك بجعل الخط عريضاً (بُوْلْدْ) لهذه الوظيفة وطرح الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف عليها، وتكون نتائج تلك الوظيفة هي:

٩ منع تلوث آلية

١٠ **إحكام مسمار الذراع**

١٠ تركيب حلقة دائرية



عندمـــا تم الفحص، وُجد أن المنطق صحيـــح لهذه الكتلة في كلا الاتجاهين. وبما أن هنـــاك كتلة وظيفة واحدة موجودة، فإننا نحاول دمجها أولاً ضمن وظائف المســـار الأساســـي لشـــجرة فاســـت (FAST) (١). وبما أنه لا يمكن دمجها، فإننا ننتقل إلى الخطوة التاسعة.

تنصيب مسمار القادح:

الخطوة (٩) استخدام منطق عندما/إذا لإضافة وظائف مساندة:

الوظيفة المســـاندة هـــي الوظيفة التي يجب تنفيذها (عندمـــا وإذا) لا يمكن تنفيذ وظيفة مسار أساسي بدون تنفيذ تلك الوظيفة في الوقت نفسه أو في وقت سابق لتنفيذ وظيفة المسار الأساسي. نبدأ بطرح السؤال التالي، وعندما نقوم بذلك فإننا نحدد ما إذا كان أي من الوظائف المساندة الأخرى الموجودة لم يتم تسجيلها أو اعتبارها.

عندما/إذا يتم تنفيذ **تفجير فتيل**، ما الوظائف الأخرى التي يجب تنفيذها؟

يمكننا أن نبرر بأننا إذا كنا سنقوم بتفجير الفتيل، فإنه يتعين علينا تنصيب مسمار القـــادح لأنه يتـــم تحميله عن طريق الزنبـــرك. ولذلك فإن وظيفة «تنصيب مســـمار القادح» تُعد وظيفة مســـاندة. عندما ننظر إلى وظيفة المســـار الأساسي التالية، فإننا نقوم بالجواب عن السؤال التالي:

عندمـــا/إذا يتـــم تنفيذ **تحريـــر مســـمار القـــادح**، ما الوظائف الأخـــرى التي يجب تنفيذها؟

إننا نحصل على الوظيفة المساندة نفسها لهذه الإجابة. وبما أنه لا يمكن تحرير مســـمار القادح ما لم يتم تنصيب مقبـــض الزند عن طريق ضغط الزنبرك الخاص بمسمار القادح، فإننا نُلحق «تنصيب مسمار القادح» باعتباره وظيفة مساندة لوظيفة «تحرير مســـمار القادح». قبل أن نقوم بإدراج هذه الوظيفة المســـاندة ضمن شجرة فاست (FAST) الخاصة بنا، فإننا نقوم بنسخ ولصق الشجرة في نهاية ملف العمل. نســـتمر في طرح سؤال عندما/إذا لجميع وظائف المسار الأساسي الأخرى. خلال هذا التمرين، قمنا بإضافة «تعبئة ســـاعة» و«تنصيب مكبس ابدأ/توقف» باعتبارها وظائف مساندة.

عندما نسأل «متى» و«إذا» «لتمحور ذراع رافع»، فإن باستطاعتنا أن نضيف الوظيفة المساندة «منع تلوث آلية». تظهر هذه الوظيفة في الكتلة الوظيفة التي تم إنشاؤها أثناء الخطوة الثامنة. وبما أن هذه الوظيفة تظهر في الكتلة الوظيفة التي تم إنشاؤها أثناء الخطوة الثامنة ولم تُدرج حتى الخطوة التاسعة، فإنه يتم وضع رقم «٩» بالقرب من الهامش الأيمن لتشير إلى الخطوة التي أضافت هذه الوظيفة إلى شجرة فاست (FAST). يوضح الشكل (٧-٩) شجرة فاست (FAST) (٢) مع تلك الوظائف المساندة باعتباره جزءاً من هذا المخطط.

شكل (٧-٩) شجرة فاست (FAST) (٢) لجهاز التوقيت

تفجير فتيل
تحرير مسمار القادح
تحرير مقبض الزند
تحرير رافعة قطعة الأمان
تدوير مقبض رافعة التوقيت
لماذا
تحرير رافعة التوقيت
كيف
تدوير قرص التوقيت
تشغيل ساعة
تحرير مكبس ابدأ/توقف
تمحور ذراع رافع
تحرير مسمار الذراع
إزالة سلك الذراع
^٨منع تلوث آلية
^٨تنصيب مكبس ابدأ/توقف
^٨تعبئة ساعة
^٨تنصيب مسمار القادح

لاحظ أن كل وظيفة مساندة قد تمت إضافتها إلى شجرة فاست (FAST) عن طريق وضع علامة الإقحام (^) مباشرة أسفل وظيفة المسار الأساسية التي تدعمها بدلاً من وضع الوظيفة المساندة على مسافة تبويب واحدة يسار الوظيفة التي تدعمها، كما عُمل في الكتل الوظيفية. تضاف الخطوط العمودية عادة لضمان أن يتم تفسير مسافة التبويب المعينة بشكل صحيح.

تطوير كيفية تنصيب مسمار القادح:

الخطوة (١٠) إنشاء وظائف المسار الثانوي:

بعد إضافة الوظائف المساندة، نقوم مرة أخرى بنسخ ولصق مخطط المنطق في نهاية ملف العمل قبل أن نتوسع في الفرع الخاص بكل وظيفة مساندة. يكون التوسع فيها عن طريق طرح سؤال المنطق الخاص بكيف لكل الوظائف المساندة ومن ثم طرح الأسئلة الخاصة بلماذا-كيف لأي من الوظائف الجديدة مراراً وتكراراً. بما أن آخر وظيفتين للكتلة الوظيفية اللتين تم إنشاؤهما أثناء الخطوة الثامنة قد أضيفتا أثناء هذه الخطوة، فتتم إضافة رقم «١٠» بالقرب من الهامش الأيمن بجانب كل من هاتين الوظيفتين. نقوم بعد ذلك بتكرار الخطوتين التاسعة والعاشرة إلى أن يتم إنشاء مسارات الوظائف المساندة. عندما يتم ذلك، فإن المخطط لا يعُد مكتملاً حتى يتم التحقق من المنطق الخاص بكل وظيفة في كامل المخطط. إن مخطط المنطق المكتمل لجهاز التوقيت هذا معروض كشجرة فاست (FAST) (٣) في الشكل (٨-٩).

لقد قمت بالتكرار بشكل كبير في هذا الفصل عند أدائنا لكل خطوة، وذلك لتتذكر اتباع الخطوات وتقوم دائماً بنسخ ولصق عملك قبل أن تُغيِّر فيه. يمنحك ذلك دائماً سجلاً متواصلاً للمنطق الذي استخدمته لإنشاء مخططك بالإضافة إلى المعلومات الأخرى المهمة التي تم استخدامها لأداء التحليلات الخاصة بك.

شكل (٨-٩) شجرة فاست (FAST) (٣) لجهاز التوقيت

تفجير فتيل
تحرير مسمار القادح
تحرير مقبض الزند
تحرير رافعة قطعة الأمان
تدوير مقبض رافعة التوقيت
تحرير رافعة التوقيت
تدوير قرص التوقيت
تشغيل ساعة
تحرير مكبس ابدأ/توقف
تمحور ذراع رافع
تحرير مسمار الذراع
إزالة سلك الذراع
^منع تلوث آلية
إحكام مسمار الذراع
تركيب حلقة دائرية
^تنصيب مكبس ابدأ/توقف
تدوير قرص التوقيت
تنصيب ذراع رافع
ضغط زنبرك المكبس
تركيب لوحة الغطاء
^تعبئة ساعة
^تنصيب مسمار القادح
ضغط زنبرك مسمار القادح
تدوير مقبض الزند
تنصيب رافعة قطعة الأمان
زلج رافعة التوقيت
تنصيب قرص التوقيت
تدوير مجموعة الساعة
تدوير علبة الساعة
^إحكام علبة الساعة

تحرير مقبض الزند:

الخطوة (١١) العصف الذهني للوظائف ذات المستوى الأعلى:

تشير هذه الخطوة إلى أن نقوم بإدراج وظائف المسار الأساسي في السؤال التالي:

كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ **هذه الوظيفة**؟

قبل أن نقوم بذلك، يكون من المستحسن تحويل شجرة فاست (FAST) الخاصة بنا إلى مخطط فاست (FAST) لكي نتمكن بصرياً من رؤية تناسب الوظائف بعضها مع بعض. يوضح الشكل (٩-٩) كيفية تحويل شجرة فاست (FAST) (٣) لجهاز التوقيت إلى مخطط فاست (FAST).

إن إحدى أفضل الطرق للتعامل مع مهمة العصف الذهني هي أن تعرض وظائف المسار الأساسي إلى جانب الأجزاء التي تؤدي بالفعل تلك الوظائف وعرضها على شكل مخطط فاست (FAST) جزئي. يوضح الشكل (١٠-٩) هذه الوظائف إلى جانب الأجزاء التي تؤدي تلك الوظائف. لقد أدرجنا وظيفة «إحكام مسمار الذراع». لاحظ أن الجزء الذي يقوم فعلاً بأداء كل وظيفة قد تم وضع خط تحته. لقد استخدمنا أسلوب تشارلز كيترنق، إذ نتخيل أنفسنا كأحد هذه الأجزاء.

على سبيل المثال، عندما استعرضنا وظائف المسار الأساسي، قمنا بطرح السؤال التالي ومن ثم نظرنا إلى الأجزاء التي تحتها خط:

س: كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ **تحرير مقبض الزند**؟

شكل (٩-٩) مخطط فاست (FAST) لجهاز التوقيت



شكل (١٠-٩) مخطط فاست (FAST) جزئي

وظائف المسار الأساسي:

تفجير فتيل ١ ← تحرير مسمار القادح ٢ ← تحرير مقبض الزند ٣ ← تحرير رافعة قطعة الأمان ٤ ← تحرير مقبض رافعة التوقيت ٥

العناصر المطلوبة لأداء الوظائف:

مسمار قادح ١، زنبرك ٢

تنصيب مقبض ٣، تحرير مسمار ٤، سداد ٥

رافعة قطعة الأمان ٦، مباعد ٧، مقبض ٨

مقبض رافعة التوقيت ٩

رافعة التوقيت ١٠، مثبت ١١، موقف ١٢، زنبرك ١٣

أ

ب

تحرير رافعة التوقيت ٦ ← تدوير قرص التوقيت ٧ ← تشغيل ساعة ٨ ← تحرير مكبس ابدأ/توقف ٩ ← تمحور ذراع رافع ١٠ ← تحرير مسمار الذراع ١١ ← إزالة سلك ذراع ١٢

إحكام مسمار الذراع ١٣

تركيب ساعة ١٤: أ. قرص التوقيت، ب. ساعة، ج. مكبس ابدأ/توقف

ذراع رافع ١٥، تمحور مسمار ١٦

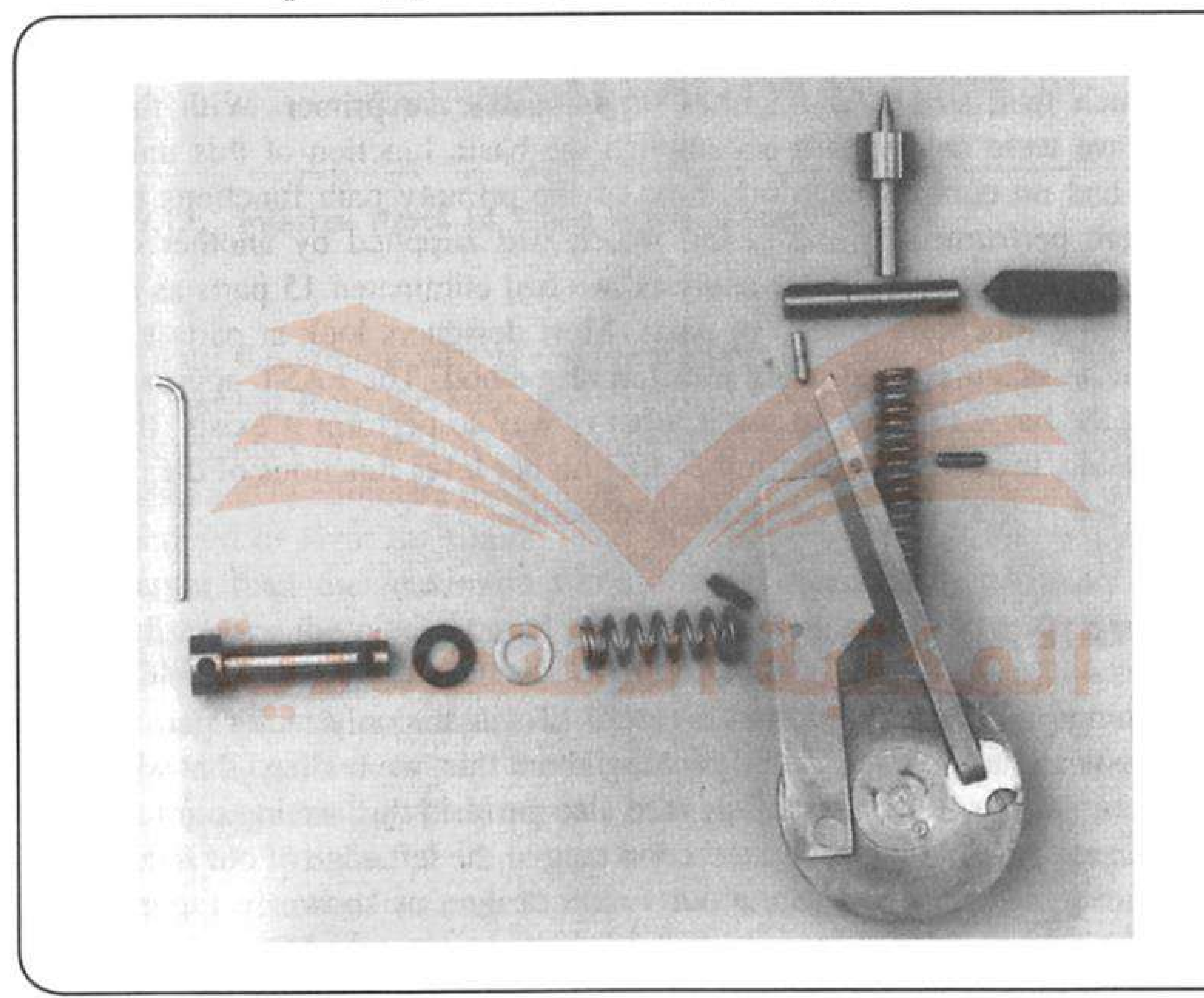
مسمار ذراع ١٧، مسمار تفعيل ١٨، زنبرك ١٩، وردة ٢٠

سلك ذراع ٢١

تعديل رافعة التوقيت:

عندمـــا نظرنا إلى الأجزاء المختلفة، حاولنا تعديلها. وبقليل من الإبداع اســـتطعنا أن نعدّل رافعة التوقيت والموضحة في الشـــكل (٩-٣) لكي يمكنها أداء وظيفة «تحرير مقبـــض الزند». عندما تم تحقيق ذلك، كان ينبغـــي علينا أيضاً تعديل الذراع الرافع. تظهر نتيجة هذا الإبداع في تصميمنا الابتدائي الثاني الموضح في الشكل (٩-١١).

شكل (٩-١١) الأجزاء الداخلية للتصميم الثاني



تقوم رافعة التوقيت بتحرير المكبس الخاص بابدأ/توقف:

قامت بالفعل رافعة التوقيت الجديدة تلك بأداء الوظائف الثلاث التي بداخل المستطيل «أ» كما هو موضح في الشـــكل (٩-١٠). وقد بدا هذا التصميم الجديد واعداً جداً، ولكن كلمـــا نظرنا إلـــى الوظائف، قررنا أنه بالإمـــكان جعل رافعة التوقيـــت الجديدة هذه تقوم بتمحور رافعة الذراع أيضاً والتي تقوم بتحرير مكبس ابدأ/توقف وبالتالي تُشغل الساعة.



حين قمنا بالتغييرات على رافعة التوقيت، أدركنا أنه يمكننا وبتغييرات طفيفة أخرى أن نجعل رافعة التوقيت تقوم أيضاً بتحرير مسمار القادح في الوقت نفسه. تم إنجاز جميع الوظائف داخل المستطيل « ب » في الشكل (٩-١٠) بعد ذلك عن طريق رافعة توقيت جديدة التصميم. أصبحنا بعد ذلك مدركين لحقيقة أننا لا نحتاج إلى العناصر (١٨، ١٩، ٢٠) والمدرجة تحت الوظيفة (١٠) في الشكل (٩-١٠) وذلك بسبب أن زنبرك مسمار القادح يمكنه أيضاً أن يدفع ذراع الرافعة بقوة من مكبس ابدأ/توقف. عندما تم دمج جميع هذه التغييرات التصميمية داخل رافعة التوقيت تلك، كان باستطاعتنا بناء التصميم الثالث الخاص بنا، والموضح في الشكل (٩-١٢).

لاحظ أن حذف سلك الذراع يسمح لزنبرك مسمار القادح بتدوير رافعة التوقيت، والتي تُمكِّن مكبس ابدأ/توقف من الخروج، والذي يُشغِّل الساعة. كما أن حذف سلك أيضاً الذراع يجبر الحديدة التي في أسفل رافعة التوقيت للركوب على محيط قرص التوقيت. عندما يتم دفع الحديدة هذه داخل الفتحة في قرص التوقيت عن طريق زنبرك مسمار القادح الجاهز، فإن رافعة التوقيت تدور بالقدر الكافي لتحرير مسمار القادح، والذي يضرب بعد ذلك ويشغِّل أو يفجِّر الفتيل. بهذا التصميم الجديد، ما زال باستطاعتنا أن نحقق الوظيفة الأساسية لهذه الوحدة.

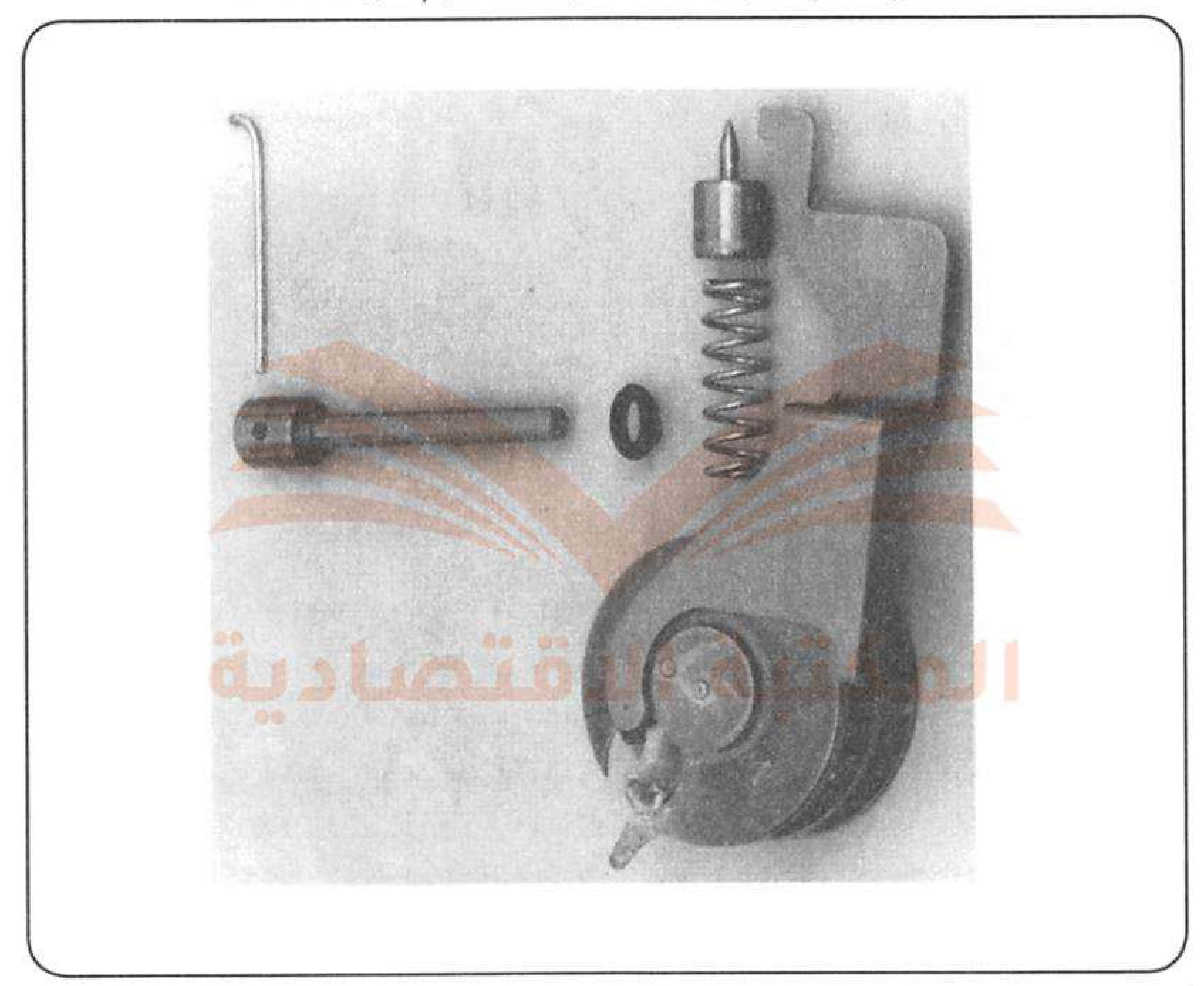
لم يكن لدينا التحكم في ثلاثٍ من وظائف المسار الأساسي بسبب أنها كانت تُنفَّذ عن طريق الساعة، والتي كانت موردة من قبل مقاول آخر لإدارة الدفاع. حتى هذه اللحظة من تحليلنا، فقد استبعدنا خمسة عشر جزءاً نتيجة تحليل الوظائف بدلاً من العناصر. يقوم معظم المصممين بالنظر إلى العناصر لمعرفة إمكانية تصنيعها بطرق أخرى. ويقوم أسلوب فاست (FAST) بالنظر أولاً إلى الوظيفة الأساسية لمعرفة ما إذا كان هناك طريقة أفضل لأدائها. إذا لم يكن ذلك ممكناً، فإننا نقوم بالعصف الذهني لوظائف المستوى الأعلى الأخرى للمسار الأساسي لمعرفة ما إذا كان بالإمكان تحقيقها بشكل أفضل.

إزالة مسمار الذراع:

كان مسمار الذراع الموجود في الجانب الأيسر في الشكل (٩-١٢) هو العنصر الأساسي الوحيد الذي لم تتم في الواقع إزالته. بعد التفكير في ذلك، أدركنا أن باستطاعتنا قلب رافعة التوقيت الخاصة بنا وجعلها تقوم أيضاً بوظيفة مسمار الذراع هذا. أصبح ذلك ممكناً عن طريق إضافة قطعة حديد ثانية إلى الحافة اليسرى

لرافعة التوقيت المعاد تصميمها لدينا، والذي أصبح بعد ذلك تصميمنا الرابع، كما هو موضح في الشكل (١٣-٩). عندما يتم إدخال سلك الذراع خلف هذه الحديدة، فإنه يمنع الرافعة من الدوران حتى تتم إزالة سلك الذراع في الوقت الذي يتم فيه إخراج جهاز توقيت وهج بريتاي من الطائرة.

شكل (١٢-٩) الأجزاء الداخلية لتصميم المؤقت الثالث



إن هذه التغييرات في تصميمينا الثالث والرابع جعلت بالإمكان تبسيط العلبة للساعة وإزالة مسمار الذراع. تجدر الإشارة إلى أن قوة الاحتكاك المطلوبة لتمحور رافعة التوقيت من أعلى مكبس ابدأ/توقف هي أكبر بكثير من الحد الأقصى المسموح به للقوة على محيط قرص التوقيت عندما تبدأ الساعة بالتشغيل. لذلك، كان لزاماً على زنبرك مسمار القادح أن يكون قادراً على إنتاج قوتين بقيمتين مختلفتين ضمن حدود التحمل المقبول. تم تحقيق ذلك في التصميمين الأخيرين عن طريق تمحور

رافعة التوقيت عند النقطة «أ» لتبدأ تشـغيل الساعة. حين تتحرك الرافعة بعد ذلك، فإنهـا تلامس العلبة عند النقطة «ب»، والتي تصبح نقطـة التمحور للرافعة، كما هو موضح في الشـكل (١٣-٩). هذا التغيير في النقاط المحورية يُقلل من قوة الحديدة علـى قرص التوقيـت، وبالتالي فإن قوة الاحتـكاك تكون أقل من قـوة التواء زنبرك الساعة التي تُدوِّر القرص، والتي تسمح للساعة بالعمل.

شكل (١٣-٩) الأجزاء الداخلية لتصميم المؤقت الرابع

زنبرك حديدي لرافعة التوقيت:

بعــد أن تنغمس في الإبــداع كما عملنا، فإنك تبدأ بالتســاؤل عن الأفكار الأخرى البارعــة التي يمكن أن تأتي بها. كان مقاربــاً لحين ذلك الوقت عندما فكرت «دعونا نصنع رافعة التوقيت من زنبرك حديدي، ويمكننا بعد ذلك إزالة زنبرك مسمار القادح وربما مســمار القادح». من أجل أن تعمل هذه الفكرة، فإننا نكون بحاجة إلى زنبركين على شــكل ورقــة باعتبارهما جزءاً لا يتجــزأ لأي من التصاميم. وضعنا اللمســات الأخيرة على التصميم الموضح في الشــكل (١٤-٩). قام الزنبرك الأفقي المسطح في أقصى الجهة اليمنى بتوفير قوة كافية لتشغيل الساعة. عند الانحراف، يقوم الزنبرك المســطح المنحني الرفيع والأكثر مرونــة بتخزين الطاقة المطلوبة لتســارع كتلة رافعة التوقيت لكي تقوم بتفجير الفتيل.

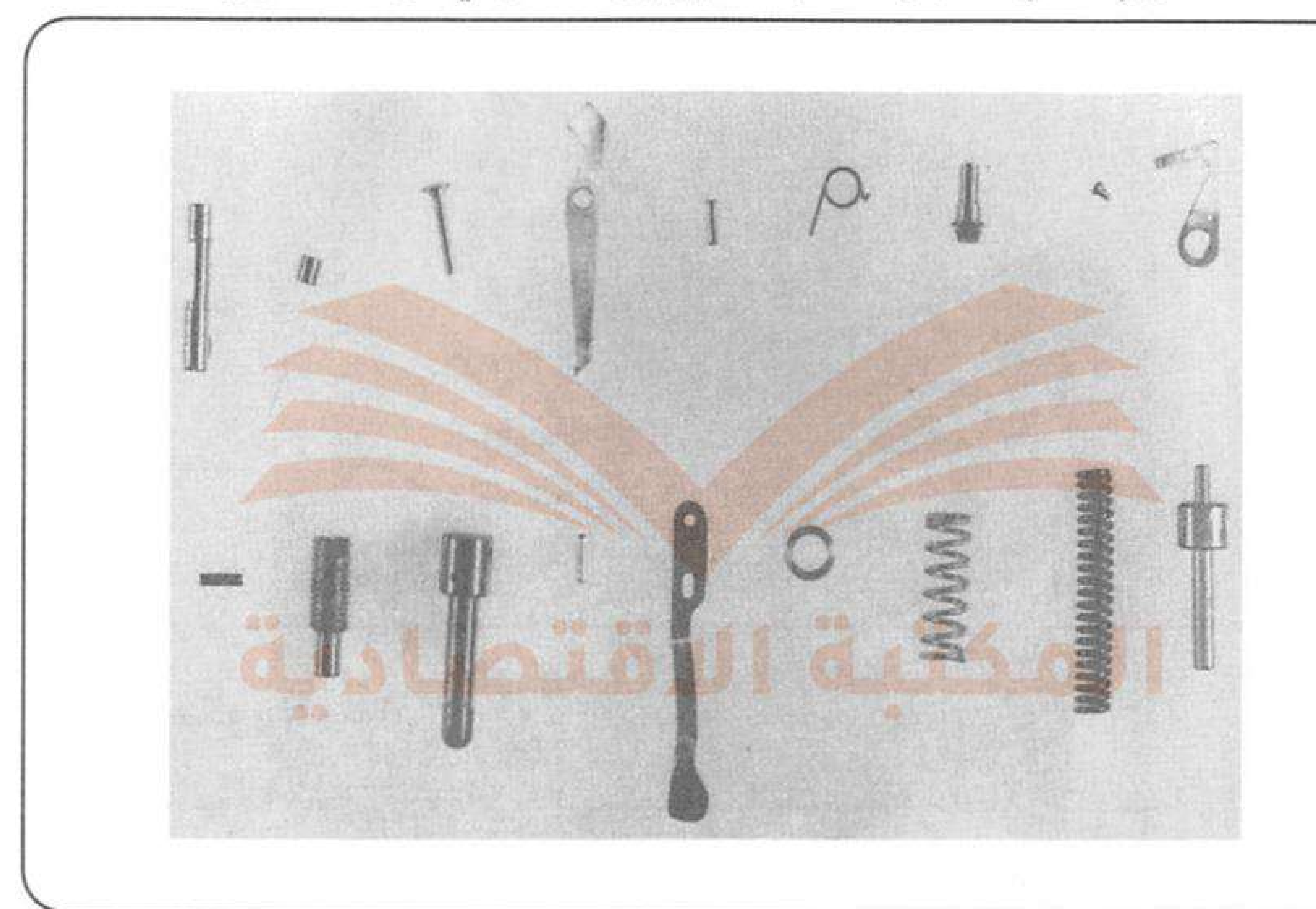

شكل (١٤-٩) زنبرك حديدي لرافعة التوقيت





يُنتج هذا الزنبرك المرن أيضاً القوة المناسبة للحديدة التي تُركب على محيط قرص التوقيـت. عندما تصل هـذه الحديدة إلى الفتحة في قرص التوقيت، فإنها تسـمح للطاقة المخزنة في الزنبرك بتسارع كتلة الرافعة، والتي تُفجر الفتيل. إنه من الصعب أن نصـدق بأن الزنبـرك الحديدي هذا لرافعة التوقيت قادر على اسـتبدال الثمانية عشـر عنصراً الموضحة في الشكل (١٥-٩). هذه هي الأجزاء الأولية التي تم تحدينا لتبسيطها.

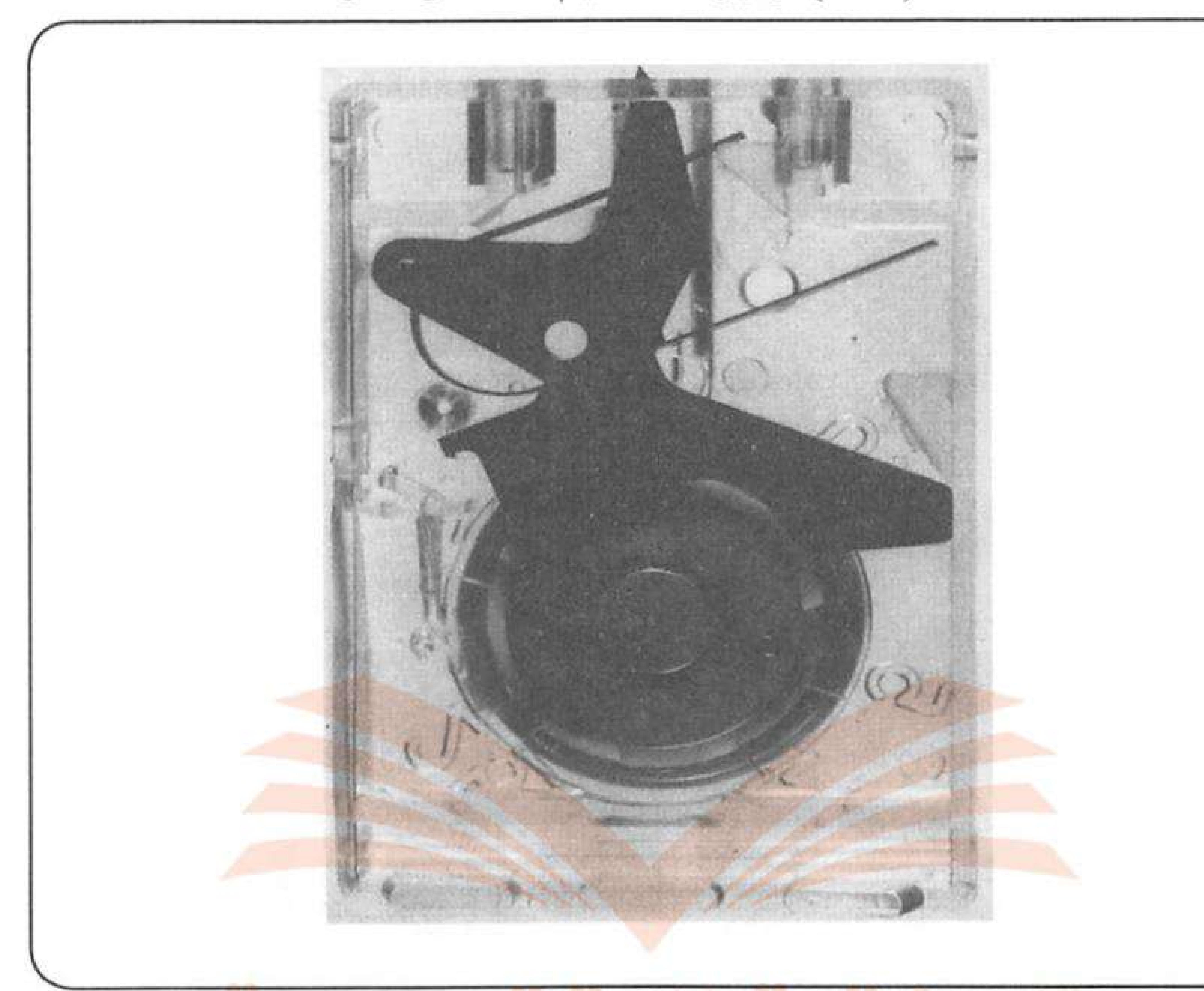
شكل (١٥-٩) ١٨ جزءاً استبدلت بزنبرك حديدي لرافعة التوقيت



يوضح الشكل (١٦-٩) رافعة التوقيت الجديدة تلك في وضعها المؤثر داخل علبة من بلاستيك اللكسـان بعد انقضاء الوقت المحدد. لقد فُوجئنا عندما قام الموردون لتلك الزنبركات بضمان زنبـرك واحد فقط لكل ثلاثة زنبركات لتكون مطابقة للمواصفات لدينا، وذلك بسـبب أن بعض الزنبركات تشوهت كثيراً أثناء عملية المعالجة الحرارية. بالرغـم من أننا كنا مبدعين كثيراً؛ إلا أنـه كان ينبغي علينا أن نكون واقعيين. ينبغي عليـك أن تكون واقعياً أيضاً كلما بحثت عن حلٍ إبداعي. سـوف تُوضح لك الفصول القادمة كيفية القيام بذلك عندما نقوم بتحليل مجموعة متنوعة من المشاريع.



شكل (١٦-٩) تركيب التصميم الخامس للمؤقت



يجب أن يكون عملياً:

عندما عملنا مقارنة التكاليف لتصميماتنا الخمسة، وجدنا أن تصميمنا الرابع كان الأكثر اقتصادية. يوضح مخطط المستقيمات في الشكل (١٧-٩) مقارنة التكاليف لتلك التصميمات الخمسة. لاحظ أن أسلوبنا الوظيفي قد خفض تكاليف الأجزاء الداخلية أيضاً للنموذج الأول بمقدار (٨٠٪).

كان من الواضح بعد عمل تحليل تلك التكاليف أن التصميم الرابع ينبغي أن يكون وحدتنا الإنتاجية. يوضح الشكل (١٨-٩) وحدتنا الإنتاجية الثالثة عشرة. تطلبت هذه الوحدة ستة أجزاء داخلية فقط مقارنة باثنين وعشرين جزءًا طُلب منا محاولة تبسيطها؛ كما لم يكن مسموح لنا تغيير جزأين من تلك الأجزاء الستة. لم يكن لدينا سيطرة على الساعة، كما أن سلك الذراع الذي يجب أن يكون مربوطاً بالطائرة كان مطلوباً حتى يمكن تفعيل المؤقت عندما تُطلَق الوحدة من الطائرة. في الواقع، كان لدينا عشرون جزءًا

داخلياً نعمل بها وقد أمكننا تقليصها إلى أربعة أجزاء فقط. بمعنى آخر، لقد استبعدنا ستة عشر جزءًا باستخدام تحليل الوظيفة إلى جانبٍ تخطيط فاست (FAST).

تذكر أنه خلال كامل هذا التمرين ركَّزنا على إيجاد طرق أخرى لأداء وظائف المسار الأساسي الموضحة في الشكل (١٠-٩) عن طريق انتحال الأدوار. لقد تخيلنا أنفسنا بأننا تلك الرافعة الصغيرة للتوقيت. كانت الوظيفة الأساسية «تفجير فتيل». كيف عملنا ذلك؟ لقد حررنا مسمار القادح. كيف حررنا مسمار القادح؟ لقد محورنا أو دوَّرنا رافعة التوقيت المعاد تصميمها.

شكل (١٧-٩) الرسم البياني لمقارنة التكلفة



لم تكن الخطوتان الثانية عشـرة والثالثة عشرة (والمغطاة في الفصل الثالث عشر) مطلوبتين لهذا المشروع. إن الغرض من هاتين الخطوتين الأخيرتين هو تحفيز الإبداع بشكل أكبر. أعتقد بأننا كنا مبدعين بالشكل الكافي.

لقـد لجأت عمداً إلـى الكثير من التفاصيل وأنا أقوم بوصـف مختلف التطورات الإبداعيـة التي عملناها ونحن نقوم بالانتقال من تصميم إلى آخر. ربما يتطلب منك أن تكون مهندسـاً لتقوم بمشـروع ميكانيكي مماثل. غير أنني أعتقد أن أي شـخص يمكـن أن يكون مبدعاً كما كنـا إذا قاموا باختيار وظيفة ومن ثم فكروا بأدوار مختلفة ينتحلونها وهم يطرحون أسئلة كيف أيضاً الخاصة بهذه الوظيفة. هناك أمثلة مختلفة لهذا الأسلوب في الفصول من العاشر إلى الثالث عشر.

شكل (١٨-٩) وحدة الإنتاج

(١٠)
مشروع (٣) الحب

يَستخدم هذا الفصل مثالاً مختلفاً تماماً عن الفصول السابقة. إنه يخوض في العلاقات الإنسانية الخاصة بمشاعر الناس نحو بعضهم البعض بدلاً من الأمثلة الخاصة بالأجهزة أو المنتجات. يبين ذلك تعدد استعمال فاست (FAST)، بحيث يمكن أن يأخذ أي موضوع عملي يمكن تصوره. يمكن أن يكون المثال المستخدم في هذا الفصل بين الأصدقاء أو زملاء العمل أو أعضاء الفريق أو أي علاقة مماثلة. وكتمرين تعليمي، فإن المثال المستخدم هنا هو عبارة عن عائلة غربية وهمية، حيث إن أعضاء العائلة لهم حقوق متساوية مع بعضهم البعض. من المعلوم أن بعض العادات الثقافية قد لا تتوافق مع العائلة الواردة هنا، ومع ذلك فيمكن تعلم المبادئ الخاصة بإنشاء مخطط فاست (FAST) لموضوع مختلف تماماً عن هذا المثال.

نبدأ عن طريق أخذ جملتين قصيرتين عن الاحترام والحب لبعضنا البعض ونقوم بإنشاء مخطط لفاست (FAST) يتوسع إلى ثلاثٍ وعشرين وظيفة خاصة بتعزيز علاقات أفضل بين الناس. تمت صياغة ثمانٍ وعشرين وظيفة أخرى عن طريق عمل عصف ذهني لوظيفة واحدة في المسار الأساسي. إضافة إلى أن الخطوة الثالثة عشرة لإجراءات فاست (FAST) قد أضافت ثلاث عشرة وظيفة إضافية مما يجعل المجموع أربعاً وستين وظيفة. يمكن صياغة العديد منها، لكن هذا كافٍ لتوضيح كيف أن القليل من الحقائق يمكن توسيعها بسرعة وبشكلٍ إبداعي عن طريق تطبيق أسلوب فاست (FAST) الإبداعي. يعرض هذا الفصل أيضاً مناقشة حول كيفية استخدام مرادف الكلمات بصفته وسيلة مساعدة في تسمية الوظائف.

استخدام طريقة (٢):

الخطوة (١) اختيار المشروع:

تم استخدام الطريقة (٢) لاختيار مشروع (٣)، أما الطريقة (٢) فهي كما يلي:

قم بكتابة جملة أو اثنتين أو ثلاث عن المشروع. يتم بعد ذلك استخدام المعلومات الواردة في هذه الجمل لصياغة المشروع.



سيتم استخدام الجملتين المقتبستين التاليتين لإنشاء المشروع في هذا الفصل:

عكس الحب هو الأنانية. عكس الحب هو محاولة التحكم بشخص آخر.

آرثر إ. ميليكان

مشارك واحد فقط:

الخطوة (٢) اختيار أعضاء الفريق:

سنفترض بأن المؤلف سيقوم بذاته ولوحده فقط بتحليل هذا المشروع. ومع ذلك فسوف يتم استخدام ضمير المتحدث «نحن» في كامل هذا المشروع، كما لو كان هناك عدة أشخاص مشاركين.

التعبير عن الحب:

الخطوة (٣) الوظائف الأولية:

تأخذ هذه الخطوة المعلومات الواردة في الخطوة الأولى وتحولها إلى وظائف. في الفصل الثاني، لقد حوَّلنا الجملة الأولى لهذا المشروع إلى الوظيفتين التاليتين:

- **التعبير عن الحب.**
- **تجنب الأنانية.**

بما أن كلتا الجملتين لهذا المشروع تتحدث عن الحب، وأن الحب يشير إلى أن السلام والانسجام ينبغي أن يكونا موجودين لكي يمكن للحب أن يزدهر فلقد قمت وبشكل حدسي باختيار دور انتحله لكي أقوم بتسمية الوظائف الأولية. هذا الدور هو عبارة عن شخص يحاول تعزيز الحب بين الزوجين.

إن الجملة الأخيرة لهذا المشروع تشير إلى تجنب التحكم، والتي تؤدي إلى:

تجنب التحكم بشخص ما.

وبالتالي تصبح الوظائف الثلاث الأولية الخاصة بنا لمشروع (٣) هي:

- **التعبير عن الحب.**
- **تجنب الأنانية.**
- **تجنب التحكم بشخص ما.**



عندما يباشـــر الشخص العمل في أي مشروع، فإنه وبشكل حدسي يختار أو تختار دوراً ينتحله. إن الدور الذي يختاره الشـــخص يمكن أن يكون هو نفســـه أو نفسها أو رفيقاً أو رئيساً أو جاراً، أو صديقاً مقرَّباً. يمكن أن يكون طبيباً أو محامياً أو مهندساً. يمكن للشـــخص أيضاً أن يقوم بتبديـــل الأدوار، في حين أنه يحاول أو تحاول الوصول إلـــى وظائـــف أولية مفيدة. بما أن انتحال الأدوار قد تمـــت تغطيته بتفصيل كبير في الفصل السابع، ويكفي أن نقول بأنك في كل مرة تقوم بتسمية الوظيفة، فإنك وبشكل حدسي تنتحل دوراً معيناً.

لقد حددنا حتى الآن ثلاث وظائف أولية لمشـــروع (٣)، وهي: «التعبير عن الحب» و«تجنب الأنانية»، و«تجنب التحكم بشخص ما».

استخدام مرادف الكلمات في الحاسب الآلي ومعجم اللغة:

عنـــد هذه النقطة فـــي بحثنا عن الوظائـــف الأولية يتم تقديم اســـتخدام مرادف الكلمات بالحاســـب الآلي وكذلك معجـــم اللغة. تُعد هـــذه الأدوات ثمينة جداً، لأنها تساعدك في اختيار أفضل فعل واسم ممكنين لكل وظيفة، حين تقوم بتحديد الوظائف الأولية لمشـــروع ما فإنه من الأفضل اســـتخدام مرادف الكلمات لفحص الأفعال التي قمت بتسجيلها. عندما نبحث عن الفعل «يُعبِّر»، وهوالفعل الذي تم استخدامه لتسمية الوظيفة «التعبير عن الحب»، فإننا نجد ما يقارب ثمانية أفعال يمكن استخدامها على أنها مرادف له وثلاثة تعريفات عامة، والتي تُنتج مرادفات أكثر.

إن أول تعريـــف أعطـــي للفعل «يُعبِّر» هو: أن يعطي تعبيراً، عن طريق الإشـــارة أو تعبيرات الوجه أو الوضع الجسدي. يُعلِمُنا مرادف الكلمات بأنه يمكن استبدال الفعل «يُعبِّر» بالفعل يَعرض أو يَنقل أو يُبدي أو يَتواصل.

التعريـــف الثاني للفعـــل «يُعبِّر» هو أن تضع في كلمات، وبالتالي، يمكننا اســـتبدال الفعـــل يُعبِّـــر بيَقُول أو يُخبِر أو يُصوِّت أو يُنفِّس أو يُطلِق أو يوصِّل أو يُعلِن أو يُوضِّح أو يُبلِّغ أو يَلفُظ أو يَنطُق.

التعريف الثالي للفعل «يُعبِّر» هو: استخراج سائل عن طريق استخدام الضغط، أنْ يَنطق علناً، أو أن يتواصل في اللغة أو في كلمات بشكل معيَّن.

بعد دراسة التعريفات الثلاثة للفعل «يُعبِّر» باستخدام مرادف الكلمات ومعجم اللغة، فإننا نستنتج بأن الوظيفة الأولية «التعبير عن الحب» ينبغي أن تُعدَّل إلى «توصيل حب»،



حيث إن «يُوصِّل» هي المرادف الذي يحتوي على جميع هذه التعريفات الثلاثة. إضافة إلى أنه يشمل أكثر من مجرد تعبير الشخص عن الحب لفظياً. الفعل «تَجنُّب» يبدو أنه فعل جيد للدور الذي أنتحله، حيث إن مرادف الكلمات يسرد تسعة مرادفات، ولا يبدو إمكانية صياغة أي منهم في وظيفة هو أفضل. وبالتالي، فإن الوظائف الثلاث الأولية التي سنستخدمها لهذا المشروع موضحة في الشكل (١-١٠).

شكل (١-١٠) الوظائف الأولية لمشروع الحب

*توصيل حب. تجنب الأنانية. تجنب التحكم بشخص ما.

ربما يختار بعض المشاركين الذين يشاركون معك أفعالاً إضافة إلى أسماء مختلفة تماماً لهذا المشروع. إذا عملوا ذلك، فينبغي أن يكون هناك نقاش إلى أن يتفق الجميع على الوظائف الأولية. سيكون واضحاً إذا كان المشاركون ينتحلون أدواراً مختلفة.

عموماً، ليس من الضروري استخدام مرادف الكلمات ومعجم اللغة والمرور بتلك العملية ذات الخطوتين عند اختيار أفضل فعل، بالرغم من أنها متاحة بيسر في معظم برامج معالج الكلمات بمجرد النقر على الفأرة. يمكن للشخص غير المتأكد من الكلمة التي ستكون هي الاختيار الأفضل الدخول إلى مرادف الكلمات ومعجم اللغة قبل اتخاذ الاختيار النهائي.

توصيل حب:

الخطوة (٤) الوظيفة الأساسية الأولية:

حين تم تسمية الوظائف الأولية، فإن المهمة التالية هي تحديد أي من هذه الوظائف تكون هي الوظيفة الأساسية الأولية. إن أعظم الفوائد تأتي عندما تُكرِّس طاقاتك وقدراتك الإبداعية على الوظيفة الأساسية، والتي تكون عادة موجودة في المستوى الأعلى فوق الوظيفة الأساسية الأولية. ولهذا السبب، فإننا نريد العثور على الوظيفة الأساسية الأولية من قائمة الثلاث وظائف الخاصة بنا حتى يمكننا استخدامها باعتبارها نقطة انطلاق للوظائف المنطقية ذات المستوى الأعلى. ولذلك، فإننا نقوم الآن بتطبيق أسلوب تحديد الوظيفة الأساسية للوظائف الأولية.



يبدو أن وظيفة «توصيل حب» هي الوظيفة التي ينبغي علينا أن نختارها باعتبارها وظيفة أساسية أولية، ولذلك، فإنه يتم إدخالها في سؤال تحديد الوظيفة الأساسية ويتم تقييم كل من الوظائف الأخرى نسبة إليها. وبشكل جوهري، فإننا نعتقد عقلياً:

س١: إذا لم يتعيَّن علينا توصيل حب، هل لا يزال يتعيَّن علينا تجنب الأنانية؟

ج١: لا.

س٢: إذا لم يتعيَّن علينا توصيل حب، هل لا يزال يتعيَّن علينا تجنب التحكم بشخص ما؟

ج٢: لا.

بسبب أن كلا السؤالين أعطى أجابة «لا»، فإن وظيفة «توصيل حب» تصبح **الوظيفة الأساسية الأولية** والوظائف «تجنب الأنانية» و«تجنب التحكم بشخص ما» تصبح وبشكل تلقائي وظائف اعتمادية أو وظائف ذات مستوى أدنى. توضع نجمة (*) بجانب وظيفة «تجنب حب» في الشكل (١-١٠) حين يتم اتخاذ هذا القرار.

تعزيز علاقات أفضل:

الخطوة (٥) إنشاء وظائف ذات مستوى أعلى:

نحن في العادة نبحث عمَّا يقل عن ثلاث حقائق جديدة عندما نقوم بأداء هذه الخطوة. ينبغي أيضاً عند البحث عن الوظائف ذات المستوى الأعلى أن تكون واحدة منها واقعية. ما زلت أتذكر أن رئيسي كان منزعجاً مني لأنني كنت أريد أن أعرف السبب لبناء قذيفة معينة لجيش الولايات المتحدة الأمريكية. أشار لي بأن وظيفة كل شخص في إدارتنا كان ممولاً من قبل مشروع نظام القذيفة هذا. لماذا نريد القضاء على وظائفنا؟ قد لا نرغب في توثيق إجاباتنا، ولكن ما زالت الأسئلة الثلاثة التالية تعتبر أسئلة جيدة لطرحها. لاحظ أننا عندما نطرح أسئلة المنطق الثلاثة تلك ذات المستوى الأعلى، فإننا نبدل الأدوار حتى تسفر عن إجابات جيدة.

س١: لماذا هو ضروري **توصيل حب**؟

الدور: شخص مع زوجة وخمسة أطفال.

ج١: أريد أن أزيد من علاقتي مع هؤلاء الذين هم قريبون مني.

س٢: ما الوظيفة ذات المستوى الأعلى التي سببت وظيفة توصيل حب للظهور إلى حيز الوجود؟

الدور: أحد الوالدين مع طفلٍ عاصٍ.

ج٢: هناك الكثير من التوتر بين أفراد الأسرة.

س٣: ما الذي يُحاول تحقيقه في الواقع عندما يتم تنفيذ **توصيل حب**؟

الدور: شخص في مكان العمل ويعمل مع أشخاص آخرين.

ج٣: إنني أحاول أن أعامل الآخرين كما أحب أن يعاملونني به.

هذه الخطوة ليست كاملة حتى تقوم بتغيير تلك الإجابات إلى وظائف. إن الوظائف التي أنشأتها من تلك الإجابات الثلاث هي: «تعزيز علاقات أفضل»، «إزالة توتر»، «معاملة الناس باحترام».

استخدام آلية تحديد الوظيفة الأساسية:

الخطوة (٦) تحديد الوظيفة الأساسية:

إن أول مهمة في هذه الخطوة هي سرد الوظيفة الأساسية الأولية وإضافة الوظائف الجديدة إليها والتي تم الحصول عليها من الخطوة (٥)، كما هو موضح في الشكل (٢-١٠). بعد ذلك قم باختيار الوظيفة التي تبدو أكثر أهمية أو الأساسية من القائمة. استخدمها في سؤال تحديد الوظيفة الأساسية، وإذا كانت جميع الإجابات لا، فضع أمام اختيارك علامة نجمة (*).

س١: إذا لم يتعيَّن علينا تعزيز علاقات أفضل، هل لا يزال يتعيَّن علينا توصيل حب أو إزالة توتر أو معاملة الناس باحترام؟

ج١: لا.

لذلك، تصبح وظيفة «تعزيز علاقات أفضل» هي الوظيفة الأساسية الجديدة. من الواضح أنه لا يجب عليك كتابة السؤال. كل ما عليك فعله هو أن تقوم عقلياً بإدخال الوظيفة المختارة في السؤال والنظر إلى الوظائف الأخرى. إذا كانت جميع الإجابات هي لا، فإنك تكون قد اخترت الوظيفة الصحيحة.



تطوير كيفية تعزيز علاقات أفضل:

الخطوة (٧) إنشاء وظائف المسار الأساسي:

قبل البدء في مخطط المنطق، فإنه من الأفضل سرد جميع الوظائف التي أنشأتها حتى الآن لمشروعك وتحديد الوظيفة الأساسية الخاصة بك في القائمة، كما هو موضح في الشكل (٣-١٠).

شكل (٢-١٠) الوظائف ذات المستوى الأعلى

توصيل حب.
*تعزيز علاقات أفضل.
إزالة توتر.
معاملة الناس باحترام.

شكل (٣-١٠) الوظائف المنشأة

	توصيل حب.
	تجنب الأنانية.
	تجنب التحكم بشخص ما.
٧	*تعزيز علاقات أفضل.
٧	إزالة توتر.
٧	معاملة الناس باحترام.

بعد ذلك، ابدأ بإنشاء مخطط المنطق عن طريق وضع الوظيفة الأساسية أولَ مُدخل في شجرة فاست (FAST) الخاصة بك؛ قم بطرح سؤال كيف الخاص بها، وبعد ذلك قم بطرح أسئلة المنطق الخاصة بلماذا - كيف لكل وظيفة جديدة منشأة. استمر في هذا الإجراء إلى أن تكون غير قادر على التفكير في أي وظائف جديدة. وبما أننا لا نحاول حل مشكلات العالم في هذا المشروع، فقد قمنا بالانتقاء للحد من عدد الوظائف المدرجة. إن اهتمامنا لتوضيح كيفية توسيع الجوانب المختلفة لموضوع معين بشكل سريع عن طريق استخدام منطق لماذا - كيف، هو أكبر من اهتمامنا بتطوير جميع فروع الشجرة. إن وظائف المسار الأساسي والتي أنشأناها أثناء هذه الخطوة موضحة في الشكل (٤-١٠).



بينما تتم إضافة وظائف المسار الأساسي إلى شجرة فاست (FAST)، فإننا نكتب «٧» بالقرب من الهامش الأيمن في الشكل (٣-١٠) لتشير إلى أي الوظائف التي تم تضمينها أثناء هذه الخطوة. كما أننا في كل مرة نقوم بإضافة وظيفة جديدة عن طريق طرح سؤال كيف المنطقي، فإننا نتحقق من معرفة ما إذا كانت تتفق مع سـؤال لماذا المنطقي. عندما ننظر إلى الوظائف في الشكل (٤-١٠)، ينبغي أن نطرح الأسئلة التالية:

س١: لماذا إظهار المجاملة؟

ج١: لمعاملة الناس باحترام.

س٢: لماذا التحدث بلطف؟

ج٢: لمعاملة الناس باحترام.

س٣: لماذا استخدام كلمات التشجيع؟

ج٣: لتحفيز أشخاص.

س٤: لماذا تحفيز أشخاص؟

ج٤: لتعزيز علاقات أفضل.

شكل (٤-١٠) شجرة فاست (FAST) (١) للحب

تعزيز علاقات أفضل
معاملة الناس باحترام
إظهار مجاملة
التحدث بلطف
استخدام كلمات التشجيع
إزالة التوتر
أن تكون أكثر تفهماً
التحدث بوقار
الاستماع بحنان
تقديم يد العون



لا بد من فحص كل وظيفة في الاتجاه الخاص بلماذا. في بعض الأحيان تُنتج هذه العملية وظيفة جديدة، كما هو مبين في السؤال (٣). عندما يحدث ذلك، نقوم بتعديل المخطـط المنطقي، بحيث تتفق كل وظيفة مع تحليلنا المنطقي. يظهر مخططنا المعدَّل في الشكل (٥-١٠).

تذكر بأننا نحاول دائماً توسيع فهمنا في الموضوع. عندما تكون إجابة لماذا موجودة بالفعل، فإنه من السـهل أن تتفق مع الإجابة المكتوبة بمسافة تبويب واحدة إلى اليمين وإلـى الأعلـى منها. حاول التفكير بعمق أكثر وقم بانتحـال الأدوار عندما تجيب عن سـؤال لماذا المنطقي. قم أيضاً بفحص المنطق عن طريق اسـتخدام سـؤال التحقيق. يمكن توسـيع أي من فروع الشـجرة في الشـكل (٥-١٠) عن طريق طرح سؤال كيف المنطقي الخاص بالوظائف ذات المستوى الأدنى. على أية حال، هدفنا هنا هو أن نتعلم كيفية إنشاء المخطط المنطقي، ولهذا، فسوف ننتقل إلى الخطوة (٨).

شكل (٥-١٠) شجرة فاست (FAST) (٢) للحب

تعزيز علاقات أفضل
- معاملة الناس باحترام
  - إظهار مجاملة
  - التحدث بلطف
- تحفيز الأشخاص
  - استخدام كلمات التشجيع
- إزالة التوتر
  - أن تكون أكثر تفهماً
  - التحدث بوقار
  - الاستماع بحنان
  - تقديم يد العون

عامل الناس باحترام:

الخطوة (٨) تقييم الوظائف المتبقية التي تم إعدادها:

هناك ثلاث وظائف في الشكل (٣-١٠) لم يتم إدراجها في شجرة فاست (FAST) (٢)، ومن ثم، فإننا نطبق منطق لماذا - كيف على كل واحدة منهن لإنشاء الكتل، وذلك لمعرفة المكان الملائم لهن في المخطط، كما هو مبين أدناه:

٨ معاملة الناس باحترام.

٨ **توصيل حب.**

تجنب التحكم بشخص ما.

تجنب الأنانية.

٨ توصيل حب.

تجنب الأنانية.

مشاركة الأمور المالية.

٨ توصيل حب.

تجنب التحكم بشخص ما.

تكريم الوكالة الحرة.

المهمة التالية هي أن تقوم بفحص المنطق لمعرفة ما إذا كانت أي من الوظائف الخاصة بكيف تُدعِّم وظائف أخرى عن طريق طرح الأسئلة التالية:

س١: هل توصيل الحب يساعد على معاملة الناس باحترام؟

ج١: نعم.

س٢: هل تجنب التحكم بشخص ما يساعد على توصيل الحب؟

ج٢: نعم.

عندما نفحص بقية الكتل الوظيفية، فإننا نكتشف أنه لا يوجد من ضمنها أي وظائف خاصة بكيف. وبما أنه لا يوجد شيء منها، فإننا حينئذ نبحث عن إمكانية دمج أي من هذه الكتل داخل المسار الأساسي. ونظراً لأن الكتلة الأولى تضم إحدى



وظائف المســـار الأساسي، فإننا نقوم بنسخ ولصق شــجرة فاست (FAST) في نهاية الملــف ونقوم بدمج هــذه الكتلة، كما هو موضح في الشــكل (٦-١٠). وحيث إن هذه الكتلة وكذلك الكتل الأخرى قد تم دمجها أيضاً أثناء هذه الخطوة، فإننا نضع رقم «٨» بالقرب من الهامش الأيمن في أي مكان تم فيه إنشاء الكتل.

بعد أن تم دمج الكتل الوظيفية، فإنه من المستحسن فحص المنطق لجميع الوظائف الجديدة التي تمت إضافتها إلى المخطط قبل الانتقال إلى الخطوة التالية.

شكل (٦-١٠) شجرة فاست (FAST) (٣) للحب

تعزيز علاقات أفضل
معاملة الناس باحترام
إظهار مجاملة
التحدث بلطف
توصيل حب
تجنب التحكم بشخص ما
تكريم الوكالة الحرة
تجنب الأنانية
مشاركة الأمور المالية
تحفيز أشخاص
استخدام كلمات التشجيع
إزالة التوتر
أن تكون أكثر تفهماً
التحدث بوقار
الاستماع بحنان
تقديم يد العون



أن تكون ودوداً وتحدث بلين:

الخطوة (٩) استخدام منطق عندما/إذا لإضافة وظائف مساندة:

نقــوم بتطبيق هذه الخطوة على كل وظيفة مدرجة في الشــكل (٦-١٠)، وذلك لأن كل من هذه الوظائف موجود في المســار الأساسي. في هذه الحالة، هناك العديد من الفروع في المسار الأساسي. نبدأ عن طريق طرح الأسئلة التالية:

س١: عندمــا/إذا يتم تنفيذ **تعزيز علاقات أفضل**، مــا الوظائف الأخرى التي يجب تنفيذها؟

ج١: لا شيء يتبادر إلى الذهن.

س٢: عندمــا/إذا يتم تنفيذ **معاملة الناس باحترام**، ما الوظائف الأخرى التي يجب تنفيذها؟

ج٢: لا شيء يتبادر إلى الذهن.

س٣: عندمــا/إذا يتــم تنفيذ **تحفيز أشــخاص**، مــا الوظائف الأخــرى التي يجب تنفيذها؟

ج٣: أن تكون ودوداً.

عندما اســتمرينا فــي هذا الإجراء، قمنا بإضافة ثلاث وظائف مســاندة، كما هو موضح في الشكل (٧-١٠).

شكل (٧-١٠) شجرة فاست (FAST) (٤) للحب

تعزيز علاقات أفضل

معاملة الناس باحترام

إظهار مجاملة

التحدث بلطف

توصيل حب

تجنب التحكم بشخص ما

تكريم الوكالة الحرة

تجنب الأنانية

مشاركة الأمور المالية

^أن تكون أميناً

تحفيز أشخاص

استخدام كلمات التشجيع

^أن تكون ودوداً

إزالة التوتر

أن تكون أكثر تفهماً

التحدث بوقار

الاستماع بحنان

تقديم يد العون

^التحدث بلين

طور كيف تكون ودوداً؟

الخطوة (١٠) إنشاء وظائف المسار الثانوي:

يتم تطوير وظائف المسار الثانوي بطريقة مماثلة لوظائف المسار الأساسي. نقوم بطرح السؤال المنطقي الخاص بكيف للثلاث وظائف المساندة التي تمت إضافتها أثناء الخطوة (٩) وبعد ذلك نطرح الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف لجميع الوظائف الجديدة التي أضفناها في المخطط، كما هو موضح في الشكل (٨-١٠).

يمكن وبدون شك إضافة وظائف جديدة إلى هذا المخطط المنطقي، ولكننا سنقتصر في الوقت الحاضر على الوظائف المبينة في الشكل (٨-١٠). سوف نقوم الآن بتحويل شجرة فاست (FAST) هذه إلى مخطط فاست (FAST). كلما أردت أن تقدم تفكيرك المنظم لمجموعة من الناس، فإنه من المستحسن أن تنشئ مخطط فاست (FAST) حتى يتمكنوا من رؤية التناسب لجميع الوظائف بعضها مع بعض. يوضح الشكل (٩-١٠) تحويل شجرة فاست (FAST) (٥) إلى مخطط فاست (FAST). يسرد ملحق (أ) العديد من القوالب المتاحة في برنامج فيزيو (VISIO) لتساعدك في إنشاء مخططات فاست (FAST).

يسمح لك مخطط فاست (FAST) أن ترى وبشكل أفضل أي الوظائف التي قد ترغب أن تأخذها بعين الاعتبار عند الانتقال إلى الخطوة التالية في هذا الإجراء. يمكن أن يكون ميلك الأولي بأنه ربما يكون لدينا بالفعل أفكاراً أكثر من اللازم.

على أية حال، قد تُفاجأ بكمية الأفكار الأخرى الجديدة التي يمكن أن تأتي بها عندما تقوم بدمج العصف الذهني مع انتحال الأدوار. ربما تفكر، «كم عدد الأفكار الأخرى التي نحتاجها لتغطية هذا الموضوع بشكل فعَّال؟». بعدما ترى ما يمكن القيام به، ربما تفكر خلاف ذلك.

شكل (٨-١٠) شجرة فاست (FAST) (٥) للحب

تعزيز علاقات أفضل

معاملة الناس باحترام

إظهار مجاملة

التحدث بلطف

توصيل حب

تجنب التحكم بشخص ما

تكريم الوكالة الحرة

تجنب الأنانية

مشاركة الأمور المالية

^أن تكون أميناً

الكشف عن جميع المعاملات

تحفيز أشخاص

استخدام كلمات التشجيع

^أن تكون ودوداً

ابتسم بشكل ملائم

سلِّم على كل شخص

إزالة التوتر

أن تكون أكثر تفهماً

التحدث بوقار

الاستماع بحنان

تقديم يد العون

^التحدث بلين

التحكم بالغضب



أن تكون فورياً وحماية طفل:

الخطوة (١١) العصف الذهني للوظائف ذات المستوى الأعلى:

كلما طبَّقنا العصف الذهني على الوظائف ذات المستوى الأعلى للمشاريع من النوع الخالي من الأجهزة، فإننا عموماً نضيف فروعاً إضافية إلى المسار الأساسي. على سبيل المثال، لو قمنا بعمل العصف الذهني على وظيفة «توصيل حب» فإننا سنقوم بطرح السؤال التالي:

س: كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ **توصيل حب؟**

الدور: زوج تجاه زوجته:

ج١: أن تكون فورياً.

ج٢: أن تكون ملاطفاً.

ج٣: أن تكون مراعياً للمشاعر.

ج٤: أن تكون مُسامحاً.

ج٥: أن تكون شاكراً.

ج٦: أن تكون مخلصاً.

ج٧: أن تكون رقيقاً محباً حنوناً.

ج٨: أن تكون مقدراً للطبخ.

ج٩: قبِّل الزوجة.

ج١٠: عانق الزوجة.

الدور: أم تجاه طفلها:

ج١: حماية الطفل.

ج٢: تأديب الطفل.

ج٣: تشجيع الطفل.

ج٤: مدح الطفل.



ج٥: ترفيه الطفل.

ج٦: العمل مع الطفل.

ج٧: مساعدة الطفل.

ج٨: مواساة الطفل.

الدور: زوجة تجاه أم الزوج:

ج١: تقدير النصيحة.

ج٢: إطراء المظهر.

ج٣: الاتصال على أم الزوج.

ج٤: تقديم مساعدة رحيمة.

الدور: رجل تجاه صديقه المقرَّب:

ج١: مشاركة الخبرة.

ج٢: الجلوس سوياً.

ج٣: صيد سمك سوياً.

ج٤: الصيد سوياً.

ج٥: التمتع بالرياضة سوياً.

ج٦: الإعراب عن التقدير.

شكل (٩-١٠) مخطط فاست (FAST) للحب

كيف →

لماذا ←

تعزيز علاقات أفضل

تحفيز الناس

استخدام كلمات التشجيع

كن ودودا

ابتسم بشكل ملائم

سلم على كل شخص

معاملة الناس باحترام

إظهار مجاملة

توصيل حب

تجنب التحكم بشخص ما

تكريم الوكالة الحرة

تجنب الأنانية

مشاركة الأمور المالية

كن أمينا

الكشف عن جميع المعاملات

التحدث بلطف

إزالة التوتر

كن أكثر تفهما

التحدث بوقار

الاستماع بحنان

تقديم يد العون

تحدث بلين

التحكم بالغضب

← عندما / إذا →

أساسية ——

مساندة ....



يمكننا أثناء جلسة العصف الذهني أن ننتحل العديد من الأدوار عندما نحاول زيادة عدد الأفكار التي نُكوِّنها لوظيفة «توصيل حب». كما يمكننا أن نعمل الشيء نفسه لجميع الوظائف الأخرى في المسار الأساسي. هدفنا هنا هو أن ندرك سهولة توسيع فكر الشخص من خلال انتحال الأدوار أثناء العصف الذهني للوظائف. لن يكون هناك محاولة لدمج أي من تلك الوظائف الثماني والعشرين داخل شجرة فاست (FAST) (٥) الموضحة في الشكل (٨-١٠). إن جميع هذه الوظائف ذات قيمة صغيرة؛ إلا إذا قمنا بفحص القائمة وسألنا أنفسنا «لماذا يجب علينا أداء أي من هذه الوظائف؟» سوف تجعل غالبية هذه الوظائف، في حال تنفيذها، الحياة أكثر متعة وستجعل العالم مكاناً أفضل للعيش فيه.

العبقري المبتكِر داخلك:

يوضح هذا المشروع النموذجي كيف أن جملتين بسيطتين يمكن توسيعهما إلى عدة مناطق مثيرة للفكر وذلك عن طريق اتِّباع إجراء فاست (FAST) الخاص بإنشاء شجرة فاست (FAST). لقد تمت صياغة إحدى وخمسين وظيفة حتى الآن، ويمكن صياغة المزيد من الوظائف إذا أخذنا الوقت لتوسيع المخطط المنطقي أو قمنا بعمل عصف ذهني إضافي. لم نُطبِّق الخطوتين (١٢، ١٣) في هذا المشروع، ولكن سيتم شرحهما وتطبيقهما في الفصل الثالث عشر. إن توسيع المعلومات عن طريق الإجابة عن الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف يحتاج إلى الإبداع. يمنحك إجراء فاست (FAST) هذه الفرصة للإبداع؛ لأنك في كل مرة تقوم بصياغة وظيفة جديدة، فإنه يكون بإمكانك طرح أسئلة «لماذا» و«كيف» لتلك الوظيفة الجديدة. إنك لا تدري أبداً متى تثير الوظيفة الجديدة ذلك العبقري المبتكر داخلك. تركز دائماً الوظائف التي اكتشفتها بشكل خلّاق تفكيرك على المشروع الخاص بك.


المكتبة الاقتصادية
قناة المكتبة على التليجرام
ECONLIBRARY


المكتبة الاقتصادية



(١١)

مشروع (٤)

مضخة حرارية قدرة ثلاثة أطنان[١]

يشتمل هذا الفصل على مشروع تم تعيينه لفريق بغرض تخفيض التكاليف وإدخال تحسينات على منتج استهلاكي يُستخدم في المنازلٍ والأعمال التجارية.

استخدام الطريقة (٣):

الخطوة (١) اختيار المشروع:

في أي وقت تقوم بتحليل منتج أو قطعة معدة مصنَّعة ويتم بيعها للزبون أو العميل أو المستهلك، ينبغي عليك استخدام الطريقة (٣) لتعريف مشروعك. وحيث إن المشروع الذي تم اختياره لهذا الفصل يلائم هذا التعريف، فإننا نعرِّف المشروع كما يلي:

المشروع عبارة عن: مضخة حرارية قدرة ثلاثة أطنان. تُشكِّل الأسئلة الستة وأجوبتها المحددة في الطريقة (٣) نواة البدء لهذا المشروع:

س١: ما المنتج أو المعدة التي تم تعيينك لتحليلها؟

ج١: تحليل مضخة الشركة ذات قدرة (٣) أطنان، التي لها المقدرة على تسخين وتبريد وإزالة الرطوبة عن فراغ معيشي.

س٢: ما الغرض الأساسي الذي تم من أجله إنشاء أو تركيب هذا المنتج؟

ج٢: جعل الناس مرتاحين.

س٣: كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر موثوقية؟

ج٣: التأكد بأنه لا يتلف أو يجب إصلاحه في غالب الأحيان.

س٤: كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر ملاءمة للاستخدام؟

ج٤: جعل التركيب سهلاً وضوابط التحكم يمكن الوصول إليها بسهولة.

---

(١) تم استقاء الوظائف الأولية وأعضاء الفريق المستخدمين في هذا المشروع من المواد المقدمة من ثودور س. فولر من ديتون، أوهايو

س٥: كيف يمكن تحسين هذا المنتج؟

ج٥: جعله أكثر كفاءة.

س٦: كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر متعة للحواس الخمس؟

ج٦: جعله أكثر جاذبية، أو يتم تصنيعه بحيث يمكن للشخص الطبيعي الحجم تشغيله.

فريق بخمسة أعضاء:

الخطوة (٢) اختيار المشاركين:

لقد تقرر أن يقوم فريق من خمسة أعضاء بتحليل هذا المشروع، وجاء أعضاء الفريق المعينين لهذا المشروع من الإدارات المبينة في الشكل (١١-١).

شكل (٢-١١) أعضاء الفريق

الهندسية
هندسية التصنيع
المالية
المشتريات
التسويق

تسخين الهواء:

الخطوة (٣) الوظائف الأولية:

نحدد بعد ذلك الوظائف الأولية الخاصة بنا عن طريق تغيير إجاباتنا الخاصة بالأسئلة الستة التي تم إنشاؤها أثناء الخطوة (١).

ج١: تحليل مضخة الشركة ذات قدرة (٣) أطنان، والتي لها المقدرة حالياً على تسخين وتبريد وإزالة الرطوبة عن فراغ معيشي.

الوظائف: تسخين وتبريد هواء وإزالة رطوبة.

ج٢: جعل الناس مرتاحين.



الوظيفة: التزويد بالراحة.

ج٣: التأكد بأنه لا يتلف أو يجب إصلاحه في غالب الأحيان.

الوظائف: الحد من التلف ومنع التسرب وتقليل الإصلاحات.

ج٤: جعل التركيب سهلاً وضوابط التحكم يمكن الوصول إليها بسهولة.

الوظائف: تبسيط التركيب وجعل ضوابط التحكم في المتناول.

ج٥: جعله أكثر كفاءة.

الوظيفة: زيادة الكفاءة.

ج٦: جعله أكثر جاذبية وتصنيعه بحيث يمكن للشخص الطبيعي الحجم تشغيله.

الوظائف: جعل المنتج جذّاباً والتكيُّف مع الحالة الطبيعية.

توفير راحة:

الخطوة (٤) حدد الوظيفة الأساسية الأولية:

إن أول شـــيء نعمله هو إنشـــاء قائمة بجميع الوظائف الأولية، كما هو موضح في الشكل (٢-١١)، ونختار في مستوانا هذا التحقق من الوظيفة التي نعتقد أنها الوظيفة الأساســـية. نقوم بإدراج هذه الوظيفة بعد ذلك في السؤال الخاص بتحديد الوظيفة الأساسية، إذا تم تحقيقه ضع نجمة (*) بجانبه.

من القائمة الموجودة في الشكل (٢-١١)، نختار وظيفة «توفير راحة» لتكون الوظيفة التي نعتقد بأنها الوظيفة الأساسية ونسأل:

س: إذا لم يتعيَّن **توفير راحة**، هل لا يزال يتعيَّن تنفيذ أي من الوظائف الأخرى؟

ج: لا.

إن جميع الوظائف الأخرى أسفرت عن الإجابة «لا»، تصبح الوظيفة الأساسية هي «توفير راحة».



شكل (٢-١١) الوظائف الأولية لمضخة حرارية قدرة ثلاثة أطنان

تسخين هواء

تبريد هواء

إزالة رطوبة

*توفير راحة

الحد من التلف

تقليل إصلاحات

تبسيط التركيب

جعل ضوابط التحكم في المتناول

زيادة الكفاءة

جعل المنتج جذاباً

التكيُّف مع الحالة الطبيعية

إرضاء زبون:

الخطوة (٥) إنشاء وظائف ذات مستوى أعلى:

الخطوة التالية هي البحث عن وظائف ذات مستوى أعلى. يكون تحقيق ذلك عن طريق طرح الأسئلة الخاصة بالوظيفة الأساسية الأولية والتي تم تسجيلها في الخطوة الرابعة عن طريق إدخال الوظيفة الأساسية الأولية في الأسئلة الثلاثة الخاصة بالوظيفة ذات المستوى الأعلى. عندما نقوم بذلك، فإننا سوف ننتحل وبشكل حدسي عدداً من الأدوار المختلفة:

س١: لماذا من الضروري **توفير راحة**؟

الدور: مسئول مبيعات.

ج١: لإرضاء الزبون.



س٢: ما الوظيفة ذات المستوى الأعلى التي جعلت **توفير راحة** تظهر إلى حيز الوجود؟

الدور: مسئول مبيعات.

ج٢: زيادة المبيعات.

س٣: ماالذي يُحاول تحقيقه في الواقع عندما يتم تنفيذ **توفير راحة**؟

الدور: رئيس تنفيذي.

ج٣: تحقيق أرباح.

تُسفر هذه الإجابات الثلاث عن ثلاث وظائف جديدة. عندما نضم هذه الوظائف إلى الوظيفة الأساسية الأولية، فإننا نحصل على الوظائف المدرجة في الشكل (٣-١١).

شكل (٣-١١) الوظائف ذات المستوى الأعلى

توفير راحة
إرضاء زبون
زيادة مبيعات
*تحقيق أرباح

تحقيق أرباح:

الخطوة (٦) تحديد الوظيفة الأساسية:

س: إذا لم يتعيَّن **تحقيق أرباح**، هل لا يزال يتعيَّن تنفيذ أي من الوظائف الأخرى؟

الدور: رئيس الشركة التي تُصنِّع المضخات الحرارية.

ج: لا.

الدور: المشتري للمضخة الحرارية.

ج: نعم.

كلما قمت بالإجابة عن السؤال الخاص بتحديد الوظيفة الأساسية، ينبغي عليك الحفاظ على المنظور الخاص بك عن طريق الأخذ في الاعتبار لمن تعمل، وحيث إن

الشركة المُصنِّعة هي التي تقوم بتمويل هذا المشروع من خلال التزويد بموظفيها لتنفيذ هذه الدراسة، فينبغي عليك أن تنتحل دور الرئيس أو المساهمين في الشركة عندما تقوم بالإجابة عن هذا السؤال.

لذلك، تصبح وظيفة «تحقيق أرباح» هي الوظيفة الأساسية لهذا المشروع خاصة في هذا الوقت. سوف نشرح لاحقاً لماذا وكيف يمكن أن يتغير هذا الشيء؟

تطوير كيفية تحقيق أرباح:

الخطوة (٧) إنشاء وظائف المسار الأساسي:

تتطلب هذه الخطوة إدارج جميع الوظائف التي تم تحديدها حتى الآن، كما هو موضح في الشكل (٤-١١). لتحقيق ذلك نقوم بنسخ ولصق محتويات الشكلين (٢-١١) و(٣-١١) وإزالة أي تكرارات.

بعد ذلك، قم بإنشاء وظائف المسار الأساسي عن طريق طرح السؤال المنطقي الخاص بكيف للوظيفة الأساسية ثم قم بطرح الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف بحيث تتم إضافة المزيد من الوظائف، كما هو موضح في الشكل (٥-١١). نبدأ عن طريق وضع الوظيفة الأساسية في سطر مستقل في أسفل ملف العمل الخاص بنا، وبعد ذلك نسأل:

س: كيف يمكن في الواقع أداء تحقيق أرباح؟

ج: زيادة مبيعات.

بعد ذلك نسأل «لماذا» و«كيف» لوظيفة «زيادة مبيعات» لنرى ما إذا كانت موضوعة في مكانها الملائم في شجرة فاست (FAST). نُكرر الإجراء عند وضع وظائف جديدة. نواصل هذا الإجراء كما هو مبين في الشكل (٥-١١) وفي الوقت نفسه نحاول استخدام أي من الوظائف المدرجة في الشكل (٤-١١). إذا تم دمج أي من الوظائف في تلك القائمة داخل شجرة فاست (FAST)، فيوضع رقم «٧» بجانب الهامش الأيمن ليشير إلى أنها قد اُستخدمت أثناء الخطوة (٧). لاحظ أن هناك عشر وظائف إضافية في الشكل (٤-١١) قد سجل بجانبها رقم «٧»، وهناك العديد من الوظائف التي أضيفت في الشكل (٥-١١) عندما تم وبشكل متكرر طرح السؤال المنطقي الخاص بكيف.



شكل (٤-١١) قائمة بالوظائف

٧.	تسخين هواء
٧.	تبريد هواء
٧.	إزالة رطوبة
٧	الحد من التلف
٧	تقليل إصلاحات
	تبسيط التركيب
٧.	جعل ضوابط التحكم في المتناول
٧.	زيادة الكفاءة
٧.	جعل المنتج جذاباً
٧.	التكيُّف مع الحالة الطبيعية
٧.	توفير راحة
٧.	إرضاء زبون
٧.	زيادة مبيعات
٧.	*تحقيق أرباح



شكل (٥-١١) شجرة فاست (FAST) (١) لمضخة حرارية

- تحقيق أرباح
  - زيادة مبيعات
    - جذب زبائن
      - تحسين منتج
        - زيادة الكفاءة
          - خفض الطاقة
      - جعل المنتج جذاباً
        - إنتاج منتج عالي الجودة
    - إرضاء زبون
      - صنع وحدة مضخة حرارية
      - توفير راحة
        - بيع وحدة مضخة حرارية
        - التحكم بالبيئة
          - تسخين هواء
            - توليد حرارة
              - حرق غاز
          - تبريد هواء
            - استخلاص حرارة
          - إزالة رطوبة
            - إزالة نداوة
      - زيادة عمر المنتج
        - الحد من التلف
          - منع صدأ
            - حماية المعادن

تابع شكل (٥-١١)

	إزالة نداوة مقاومة عناصر تقليل إصلاحات تصنيع منتج عالي الجودة جعل ضوابط التحكم في المتناول تركيب غطاء مبسَّط التكيُّف مع الحالة الطبيعية استخدام مبادئ الهندسة البشرية

تسهيل التركيب:

الخطوة (٨) تقييم الوظائف المتبقية التي تم إعدادها:

بما أن هناك وظيفة واحدة «تسـهيل التركيب» متبقية في الشكل (٤-١١) لم تُدمج في المخطط المنطقي، فإنه يتم نسخها ولصقها عند هذه النقطة داخل ملف العمل ويتم طرح أسـئلة المنطق الخاصة بلماذا - كيف عليها لتكوين الكتلة الوظيفية الموضحة في الشـكل أدناه. يتم وضع وظيفة «تسـهيل التركيب» بالخط العريض باعتبارها وظيفة متبقية.

٩ تسهيل التركيب

١٠ **تبسيط التركيب**

١٠ تبسيط الروابط

١٠ استخدام نماذج

١٠ تحليل إنشاء

يكشف التحقيق أن هذه الكتلة الوظيفة لا تتلاءم مع المسار الأساسي، ولذلك ننتقل إلى الخطوة (٩).

بيع وحدة مضخة حرارية:

الخطوة (٩) استخدام منطق عندما/إذا لإضافة وظائف مساندة:

بينما يتم أداء هذه الخطوة، فإننا نتحقق من وظائف المسار الأساسي التي تم تحديدها مسبقاً، وفي الوقت نفسه نرى ما إذا أمكن دمج أي من الكتل الوظيفية المتبقية في الخطوة (٨) داخل المخطط المنطقي عن طريق طرح سؤال عندما/إذا المنطقي:

عندما/إذا يتم تنفيذ هذه الوظيفة، ما الوظائف الأخرى التي يجب تنفيذها؟

لقد تم إدراج عدد من الوظائف داخل هذا السؤال دون الحصول على مكان لتوقيع الكتلة الوظيفية التي تم إنشاؤها أثناء الخطوة (٨) إلى أن أتينا إلى وظيفة «بيع وحدة مضخة حرارية». عندما نقوم بإدراج هذه الوظيفة، نحصل على النتائج التالية:

س١: عندما/إذا يتم تنفيذ بيع وحدة مضخة حرارية، ما الوظائف الأخرى التي يجب تنفيذها؟

ج١: تسهيل التركيب.

تتم إضافة هذه الوظيفة المساندة إلى مخطط المنطق، كما هو موضح في الشكل (٦-١١)، عن طريق وضع علامة الإقحام (^) أمامها لتشير إلى أنها تُساند الوظيفة التي فوقها مباشرة. لاحظ أيضاً أن رقم «٩» قد وُضع بجانب الهامش الأيمن لوظيفة «تسهيل التركيب» للكتلة الوظيفية المدرجة أثناء الخطوة (٨).

تطوير كيفية تسهيل التركيب:

الخطوة (١٠) إنشاء وظائف المسار الثانوي:

تضاف وظائف المسار الثانوي لهذه الوظيفة المساندة أثناء هذه الخطوة، كما هو موضح في الشكل (٦-١١). تم بالفعل تحديد أربع وظائف في الكتلة الوظيفية أعلاه، ولكن عندما يتم دمجها فإن المنطق يُشير إلى إعادة ترتيبها كما هو موضح. أعتقد أنه يمكن أيضاً إضافة العديد من الوظائف الأخرى. بما أن تركيزنا الرئيسي هو دائماً على الطرق الإبداعية لأداء وظائف المسار الأساسي، فإنه عادة لا يُصرف الكثير من الوقت في توسيع الفروع المساندة للمخطط المنطقي.

من الواضح أن المنطق لا يزال غير صحيح في كلا الاتجاهين لمخطط المنطق المكتمل والموضح في الشكل (٦-١١). لذلك، يعاد ترتيب الوظائف إلى أن تتوافق مع المنطق، كما هو موضح في شجرة فاست (FAST) (٣) في الشكل (٧-١١).

شكل (٦-١١) شجرة فاست (FAST) (٢) لمضخة حرارية

تحقيق أرباح
زيادة مبيعات
جذب زبائن
تحسين منتج
زيادة الكفاءة
خفض الطاقة
جعل المنتج جذاباً
إنتاج منتج عالي الجودة
إرضاء زبون
صنع وحدة مضخة حرارية
توفير راحة
بيع وحدة مضخة حرارية
^تسهيل التركيب
تبسيط التركيب
تبسيط الروابط
استخدام نماذج
تحليل إنشاء
التحكم بالبيئة
تسخين هواء
إشعال غاز
تبريد هواء
تبريد مبرِّد
إزالة رطوبة
إزالة نداوة

تابع شكل (٦-١١)

زيادة عمر المنتج
الحد من التلف
منع صدأ
حماية المعادن
إزالة نداوة
مقاومة عناصر
تقليل إصلاحات
تصنيع منتج عالي الجودة
جعل ضوابط التحكم في المتناول
تركيب غطاء مبسَّط
التكيُّف مع الحالة الطبيعية
استخدام مبادئ الهندسة البشرية

وبالتحقق من منطق لماذا - كيف لشجرة فاست (FAST) الثالثة نرى أنه يشير إلى أن المنطق صحيح وبشكل جيد في كلا الاتجاهين. وحيث إن الغرض من هذا المشروع هو تحسين المضخة الحرارية قدرة ثلاثة أطنان الحالية، فإن الجزء المتبقي في تحليلنا مخصص للفرع الخاص بشجرة فاست (FAST) والمخصص للمهمة التي أعطيت لنا، وهي بالتحديد «تحسين وحدة المضخة الحرارية الحالية». لذلك، فإن ما تبقى من هذا المشروع النموذجي الموجه لصالح العملاء سيتعامل مع شجرة فاست (FAST) (٤) الموضحة في الشكل (٨-١١).

وبما أن المنتجات التي تم اختيارها لهذا النوع من التحليل قد تمت صناعتها، وعادة يتم بيعها للزبائن أو العملاء أو المستهلكين، فإنه عادة يتم اختيار فريق من أربعة إلى ستة أشخاص لإنجاز الدراسة. عادة ما يتم إجراء مثل هذا الجهد مع جميع المشاركين، بحيث يعملون سوياً في الغرفة نفسها. إن مخطط فاست (FAST) هو الطريقة القياسية للمضي منذ البداية. ومع ذلك، فإنني أوصي ببناء شجرة فاست (FAST) باستخدام الحاسب الآلي وذلك في الوقت نفسه الذي يتم فيه إنشاء مخطط فاست (FAST)؛ لأن برنامج معالج النصوص يمكنه تتبع جميع أفكارك وتحليلاتك، وفي الوقت نفسه يمكنك التأكد من أنك قد أخذت في الاعتبار جميع الوظائف التي كوَّنتها.

من السهل تحويل شجرة فاست (FAST) إلى مخطط فاست (FAST) باستخدام القوالــب الخاصة ببرنامج فيزيــو (Visio) والمتاحة على الموقع الإلكتروني للناشــر (www.jrosspub.com). يشــرح الملحق (أ) بالتفصيل كيفية إنشاء مخطط فاست (FAST) من شــجرة فاســت (FAST). لقد تم تحويل شجرة فاست (FAST) (٤) الموضحة في الشكل (٨-١١) إلى مخطط فاست (FAST) الموضح في الشكل (٩-١١).

كما ترى، لقد أخذ ذلك بعض الوقت لتقرير كيفية المضي في هذا المشــروع. ربما يــود الفريق أن يتجنب التفكير المكثف والمطلوب للوصول إلى تلك الوظيفة الأساســية نفسها، وبالتحديد «تحسين وحدة مضخة الحرارة الحالية». ربما يود الفريق أن يبدأ بوظيفة «تحسين الوحدة الحالية» واستبدال «الوحدة الحالية» بالاسم الخاص للمنتج. إنــه ليس مبدأ سـيئاً، ولكن أود أن أقترح أداء الخطوات مــن (١) إلى (٦) قبل اتخاذ هذا القرار، وإلاّ فإن بعض الحقائق المهمة التي يمكن أن تُحسن مشروعك بشكل كبير يمكن أن لا ترى النور.

شكل (٧-١١) شجرة فاست (FAST) (٣) لمضخة حرارية

تحقيق أرباح
- زيادة مبيعات
  - جذب زبائن
    - اختراع وحدة مضخة حرارية
      - التحكم بالبيئة
        - تسخين هواء
          - إشعال غاز
        - تبريد هواء
          - تبريد مبرِّد
        - إزالة رطوبة
          - إزالة نداوة
    - تحسين وحدة مضخة الحرارة الحالية
      - زيادة الكفاءة



تابع شكل (٧-١١)

خفض الطاقة
جعل المنتج جذاباً
إنتاج منتج عالي الجودة
زيادة عمر المنتج
الحد من التلف
منع صدأ
حماية المعادن
إزالة نداوة
مقاومة عناصر
تقليل إصلاحات
تصنيع منتج عالي الجودة
جعل ضوابط التحكم في المتناول
تركيب غطاء مبسَّط
تسهيل التركيب
تبسيط التركيب
تبسيط الروابط
استخدام نماذج
تحليل إنشاء
التكيُّف مع الحالة الطبيعية
استخدام مبادئ الهندسة البشرية
إرضاء زبون
توفير راحة
بيع وحدة مضخة حرارية



حالمـا يتم اختيار الوظيفة الأساسـية النهائية، ينبغي على الفريـق أن يتأكد من أن منطـق لماذا - كيف صحيح على كامل مخطط فاسـت (FAST). يتم أفضل تحقق من ذلك عن طريق طرح سؤال التحقيق التالي:

هل تساعد الوظيفة الكيفية هذه وظيفتها السببية؟

شكل (٨-١١) شجرة فاست (FAST) (٣) لمضخة حرارية

تحسين وحدة مضخة الحرارة الحالية
زيادة الكفاءة
خفض الطاقة
جعل المنتج جذاباً
إنتاج منتج عالي الجودة
زيادة عمر المنتج
الحد من التلف
منع صدأ
حماية معادن
إزالة نداوة
مقاومة عناصر
تقليل إصلاحات
تصنيع منتج عالي الجودة
جعل ضوابط التحكم في المتناول
تركيب غطاء مبسَّط
تسهيل التركيب
تبسيط التركيب
تبسيط الروابط
استخدام نماذج
تحليل إنشاء
التكيُّف مع الحالة الطبيعية
استخدام مبادئ الهندسة البشرية

فيمـــا يلي بعض الأمثلة لأســئلة التحقيق والتي ينبغي طرحها في مخطط فاســت (FAST) الموضح في الشكل (٩-١١) وكذلك الأجوبة الخاصة بها:

س: **هل حماية معادن تساعد منع صدأ؟**

ج: نعم

س: **هل إزالة رطوبة تساعد على الحد من التلف؟**

ج: نعم

س: **هل منع صدأ تساعد على الحد من التلف؟**

ج: نعم

س: **هل مقاومة عناصر تساعد على الحد من التلف؟**

ج: نعم

س: **هل الحد من التلف يساعد على زيادة عمر المنتج؟**

ج: نعم

يســتمر هذا الإجراء إلى أن يتم فحص كل وظيفة كيفية، والذي يأخذ بضع دقائق فقط. إذا أعطى أي من الأسئلة الإجابة «لا»، فينبغي تغيير تلك الوظيفة الكيفية إلى أن تصف هذه الوظيفة كيفية مســاعدتها للوظيفة السببية. ينبغي أيضاً الاستكشاف الإبداعي للطرق الأخرى التي تســاعد الوظيفة السببية وإضافتها إلى المخطط. حين يتم اســتكمال ذلك، ينبغي استكشاف الوظائف التي لديها أكبر إمكانية لتحسين المنتج النهائي. إن الوظائف التي لديها أكبر إمكانية لتحســين المنتج النهائي هي ما يســعى الفريق بالفعل له أثناء كامل تمرين تحليل الوظيفة هذا.



شكل (٩-١١) مخطط فاست (FAST) للمضخة الحرارية

كيف ←

ماذا →

تحسين وحدة المضخة الحرارية الحالية

زيادة الكفاءة — خفض الطاقة

جعل المنتج جذاب — إنتاج منتج عالي الجودة

زيادة عمر المنتج — الحد من التلف — مقاومة عناصر

منع صدا — حماية معادن

إزالة نداوة

تقليل إصلاحات — تصنيع منتج عالي الجودة

جعل ضوابط التحكم في المتناول — تركيب غطاء مبسط

تسهيل التركيب — تبسيط التركيب

تبسيط الروابط

استخدام نماذج — تحليل إنشاء

التكيف مع الحالة الطبيعية — استخدام مبادئ الهندسة البشرية

عندما / إذا

أساسية

تحسين وحدة المضخة الحرارية الحالية:

الخطوة (١١) العصف الذهني للوظائف ذات المستوى الأعلى:

إن أول سؤال نطرحه عندما نقوم بعمل العصف الذهني هو:

كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ **هذه الوظيفة**؟

سوف نبحث في الوظائف التالية ذات المستوى الأعلى فقط لنوضح كيفية استخدام سؤال كيف أيضاً لتوسيع مداركنا وتحفيز إبداعنا في هذا النوع من المشاريع:

تحسين وحدة المضخة الحرارية الحالية.

زيادة كفاءة.

زيادة عمر المنتج.

بينما يتم طرح الأسئلة الخاصة بكيف أيضاً، فإن القواعد الأساسية نفسها التي تم تحديدها في الفصل الثامن تكون مطلوبة لأداء العصف الذهني. لاحظ أنه بدلاً من كتابة إجاباتنا باعتبارها جملاً إنشائية، فإنه يتم مباشرة كتابتها بصفتها وظائف. يتم إدخال النتائج المستقاه من هذا التمرين الإبداعي في شجرة فاست (FAST) والموضحة في الشكل (١٠-١١).

س١: كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ **تحسين وحدة المضخة الحرارية الحالية**؟

الدور: مهندس.

ج١-١: تقليل ضوضاء وتنظيم قدرة وتعديل تدفق الهواء وتغيير إنشاء.

الدور: فنان.

ج١-٢: إزالة عيوب، وضع شعار جذاب.

شكل (١٠-١١) شجرة فاست (FAST) (٥) لمضخة حرارية

تحسين وحدة المضخة الحالية
زيادة كفاءة
خفض طاقة
إزالة قمم استهلاك الطاقة
تقليل احتكاك
ترقية رمان بلي
التحكم بنسبة الهواء-الوقود
استخدام محرك سرعة متغير
جعل المنتج جذاباً
إنتاج منتج عالي الجودة
إزالة عيوب
إضافة شعار جذاب
تقليل ضوضاء
تنظيم قدرة
تعديل تدفق الهواء
زيادة عمر المنتج
إزالة ملوثات
الحد من التلف
منع صدأ
حماية المعادن
وضع طبقة بلاستيكية
إزالة نداوة
مقاومة عناصر
تقليل إصلاحات

تابع شكل (١٠-١١)

تصنيع منتج عالي الجودة

جدولة صيانة وقائية

جعل ضوابط التحكم في المتناول

تركيب أغطية بسيطة

تسهيل التركيب

تغيير إنشاء

استخدام بلاستيك مصبوب

تبسيط التركيب

تبسيط الروابط

استخدام نماذج

تحليل إنشاء

التكيُّف مع الحالة الطبيعية

استخدام مبادئ الهندسة البشرية

س٢: كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ **زيادة الكفاءة؟**

الدور: مهندس ميكانيكي.

ج٢-١: تقليل احتكاك، ترقية رمان بلي، التحكم بنسبة الهواء-الوقود.

الدور: مهندس كهربائي.

ج٢-٢: استخدام محرك سرعة متغير، إزالة قمم استهلاك الطاقة.

س٣: كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ **زيادة عمر المنتج؟**

الدور: مهندس.

ج٣-١: استعمال بلاستيك مصبوب ووضع طبقة بلاستيكية.



الدور: قطعة حديدية.

ج٣-١: إزالة ملوثات.

الدور: دكتور.

ج٣-١: جدولة صيانة وقائية.

المخططات المنطقية - نقطة الانطلاق للإبداع:

لقد أدخلنا جميع الوظائف الجديدة التي تم إنتاجها أثناء جلسة العصف الذهني وأشرنا إليها بعلامة (#) بالقرب من الهامش الأيمن. من الواضح أنه يمكن إضافة العديد من الوظائف لو طبقنا أسلوب العصف الذهني على الوظائف الأخرى في مخطط فاست (FAST). يمكن القول إن أي مخطط منطقي يمكن استخدامه على أنه منصة قفز للإبداع.

عندما يتم بناء المخطط المنطقي، فإن ذلك يمنحنا العديد من الفرص الإضافية للإبداع عن طريق طرح السؤال المنطقي الخاص بكيف لكل وظيفة ضمن المخطط. إن الفائدة الأساسية لأسلوب فاست (FAST) هي أنها توسع فهمك للمشروع الخاص بك وتساعدك على جمع أي معلومات يمكن أن تساعدك في الوصول إلى حل أو مقترح إبداعي جدير بالاهتمام. تأكد من أخذ الوقت لتوسيع الكتل الوظيفية المختلفة أثناء الخطوة (٨). سيكون من الواضح قريباً أين يمكن دمج تلك الكتل الوظيفية داخل مخططك المنطقي. ربما يتطلب مع ذلك كثيراً من التفكيرالعميق عن طريق طرح السؤال المنطقي الخاص بلماذا مراراً وتكراراً للتأكد من أنه لم يتم استبعاد كتلة وظيفية مهمة يتوجب إدراجها. حين يكون لديك مخطط لفاست (FAST) مثل المخطط الموضح في الشكل (٩-١١) فإنه يكون لديك العديد من المجالات التي يمكنك العمل فيها لتوسيع فهمك للمشروع الخاص بك وتحفيز إبداعك.

لاحظ أننا في المثال المستخدم في هذا الفصل مررنا بالعديد من الوظائف التي ساعدتنا على اتخاذ القرار لتحديد الأماكن التي ينبغي علينا تركيز جهدنا النهائي فيها. إنك لا تدري أبداً أياً من الوظائف التي تُحددها يمكن أن تستثير عملك الأكثر إبداعاً. لقد اختصرتُ في عدد الأدوار التي يمكن أن تُنتحل عندما قمنا بالعصف الذهني للوظائف ذات المستوى الأعلى لهذا المشروع. إنني على ثقة بأن أولئك الذين يقومون بتحليل المشاريع ذات الطابع الإنتاجي سوف يجدون هذا المثال ذا قيمة.



المكتبة الاقتصادية
قناة المكتبة على التيليجرام
ECONLIBRARY



المكتبة الاقتصادية



(١٢)

مشروع (٥)

جهاز اتصال عسكري[1]

يشـــرح هذا الفصل كيفية تحليل إجراء أو طريقة أوجهاز أو أي شـــيء لديه مشكلة واحدة أو أكثر. إن الهدف الرئيسي لهذا النوع من المشاريع هو حل المشكلات القائمة، وفي الوقت نفسه تحسين الإجراء أو الطريقه أو الجهاز. إن المشروع الذي تم اختياره في هذا الفصل هو عبارة عن جهاز لديه العديد من المشكلات التي تحتاج إلى إصلاح. إضافـــة إلى أن هذا الجهاز يجب أن يكـــون ذا موثوقية؛ لأنه في بعض الحالات يمكن أن تكون مســـألة حياة أو موت إذا أخفق في العمل بشـــكل صحيح، يشرح هذا الفصل أيضاً كيفية الإشـــارة إلى مقترحات بديلة علـــى المخطط المنطقي. يتم اختيار طريقة (٥) لتحديد هذا النوع من المشاريع.

استخدام الطريقة (٥):

الخطوة (١) اختيار المشروع:

المشـــروع المحدد هو جهاز اتصال يســـتخدم من قبل الجيش لعرض وتحليل ونقل الظـــروف الميدانية. إن الجهاز عبارة عن عبوة إلكترونية قابلة للنقل يمكن بســـهولة حملها وإدخالها وإزالتها من العديد من ســـيارات الجيش. العناصر الأساســـية هي علبة أساســـية تحتـــوي على الإلكترونيـــات الخاصة بالنظام وقـــرص صلب متحرك وبطارية احتياطية. كما يشتمل المنتج أيضاً على شاشة عرض ولوحة مفاتيح وكابلات واجهة.

تتطلب الطريقة (٥) أربعة أسئلة ينبغي طرحها، والتي تسفر عن الإجابات التالية:

س١: ما المشكلة التي سنناقشها؟

ج١: يوجد في نظام الاتصال الحالي تكاليف للاقتناء والاحتفاظ بالعنصر تتجاوز المخصص السنوي المتوقع للاقتناء بالإضافة إلى الملكية.

---

(١) تم تقديم المعلومات الأساسية لهذا المشروع، اختيار الفريق، التحليل الأولي، وتسمية الوظائف من قبل جيري ج. كوفمان، شركة كوفمان وشركاه، هيوستن، تكساس.

س٢: لماذا تعتقد بأن هذه مشكلة؟

ج٢: لقد تجاوزت تكاليف الفشل تكاليف التشغيل الطبيعية:

- يقلل تسرب المياه في وحدة الطاقة من العمر التشغيلي.
- يسبب التعامل القاسي تعطل زر برواز الجهاز.
- التفاعل بين العناصر يحط من الاعتمادية.
- يسبب الاهتزاز فصل الموصلات الكهربائية.
- يحدث تعليق النظام وإعادة التشغيل بشكل متكرر.

س٣: لماذا تعتقد بأن هناك حاجة للحل؟

ج٣: سوف تُؤثر التكاليف العالية المستمرة في الكميات المستبدلة.

س٤: ماالذي يزعجك حول منطقة هذه المشكلة؟

ج٤: يمكن أن يؤدي الفشل في تصحيح هذه المشكلة إلى أداء ميداني غير مقبول.

فريق مصمم المنتج وفريق مستخدم المنتج:

الخطوة (٢) اختيار المشاركين:

عند هذه النقطة، يبدو أن حل المشكلة يتطلب التركيز على تصميم المنتج والتعامل والتشغيل للجهاز في الميدان. إذا كان الحال كذلك، فإن الحل المحتمل يشير إلى تشكيل فريقين لتحليل هذا المشروع. أحد الفريقين، والذي يمثل المقاول، يركز على تصميم النظام. والفريق الآخر، يتكون من مستخدمي المنتج والذين هم أفراد من الجيش الميداني، ويركزون على تشغيل وصيانة المنتج. يقوم الفريقان بالعمل في الغرفة نفسها.

التحكم في تكاليف الاقتناء:

الخطوة (٣) الوظائف الأولية:

من أجل إنشاء قائمة من الوظائف، ينبغي علينا تحويل الإجابات التي تم تطويرها أثناء الخطوة (٢) إلى وظائف. الإجابات هي كما يلي:

ج١: يوجد في نظام الاتصال الحالي تكاليف للاقتناء والاحتفاظ بالعنصر تتجاوز المخصص السنوي المتوقع للاقتناء بالإضافة إلى الملكية.

ج٢: لقد تجاوزت تكاليف الفشل تكاليف التشغيل الطبيعية:

- يقلل تسرب المياه في وحدة الطاقة من العمر التشغيلي.
- يسبب التعامل القاسي تعطل زر برواز الجهاز.
- التفاعل بين العناصر يحط من الاعتمادية.
- يسبب الاهتزاز فصل الموصلات الكهربائية.
- يحدث تعليق النظام وإعادة التشغيل بشكل متكرر.

ج٣: سوف تؤثر التكاليف العالية المستمرة في الكميات المستبدلة.

ج٤: يمكن أن يؤدي الفشل في تصحيح هذه المشكلة إلى أداء ميداني غير مقبول.

تظهر الوظائف الأولية المستقاة من تلك الإجابات في الشكل (١-١٢).

شكل (١-١٢) الوظائف الأولية

التحكم بتكاليف الاقتناء
التحكم بتكاليف الاحتفاظ بالعنصر (التشغيل والصيانة)
إزالة تدخل المياه
منع تعطل زر برواز الجهاز
زيادة اعتمادية واجهة الجهاز
إعادة تصميم الموصلات
إزالة تسرب ذاكرة البرنامج
إزالة نداءات تعديل نظام التشغيل
ضمان توفر وحدة الخط القابل للاستبدال
*زيادة أداء ميداني



زيادة أداء ميداني:

الخطوة (٤) الوظيفة الأساسية الأولية:

مـــن القائمة في الشـــكل (١-١٢)، تم تحديد الوظيفة «زيـــادة الأداء الميداني» على أن تكون على الأرجح الوظيفة الأساســـية الأولية. لذلك، يتم إدخال هذه الوظيفة في السؤال الخاص بتحديد الوظيفة الأساسية:

س: إذا لــم يتعــيَّن زيــادة أداء ميدانــي، هل لا يــزال يتعيَّن تنفيــذ أي من الوظائف الأخرى؟

ج: إذا افترضنا أن الأداء الميداني سوف يتحسن بشكل كافٍ بحيث تنخفض تكاليف الاقتنـــاء وكذلك تنخفض تكاليف الاحتفاظ بالعنصر أيضاً، حينئذ تكون الإجابة لهذا السؤال بلا لجميع الوظائف الأولية الأخرى.

على ذلك، تكون في الواقع الوظيفة الأساسية الأولية الخاصة بنا هي «**تحسين أداء ميداني**».

استخدام أسئلة منطقية ذات مستوى أعلى:

الخطوة (٥) إنشاء وظائف ذات مستوى أعلى:

يتطلب البحث عن وظائف ذات مســـتوى أعلى إلى الســـؤال والإجابة عن الأســـئلة الثلاثة التالية بينما نقوم بانتحال الأدوار:

س١: لماذا هو من الضروري **زيادة أداء ميداني**؟

الدور: ضابط مسئول عن جهاز الاتصال.

ج١: تخفق المعلومات المطلوبة الحيوية في الإرسال والاستقبال.

س٢: ما الوظيفة ذات المســـتوى الأعلى التي جعلت **تحســـين أداء ميداني** تظهر إلى حيز الوجود؟

الدور: ضابط مسئول عن كتيبة بأكملها.

ج٢: الوظيفة ذات المستوى الأعلى هي «التواصل بين الوحدات».

س٣: ماالذي يُحاول تحقيقه في الواقع عندما يتم تنفيذ تحسين أداء ميداني؟



الدور: ضابط مسئول عن كتيبة بأكملها.

ج٣: نحن نحاول دعم المهمة الموكلة إلينا وإلى الوحدات الأخرى في أي حالة قتالية.

نستقي من تلك الإجابات الوظائف ذات المستوى الأعلى المدرجة في الشكل (٢-١٢)، وقد ضمنا في هذه القائمة الوظيفة الأساسية الخاص بنا.

شكل (٢-١٢) الوظائف ذات المستوى الأعلى

زيادة أداء الاتصال الميداني
إرسال معلومات حيوية
استقبال معلومات حيوية
التواصل بين الوحدات
*دعم مهمة

دعم مهمة:

الخطوة (٦) تحديد الوظيفة الأساسية:

لاحظ أننا قمنا بإضافة المُعدِّل «اتصال» إلى الوظيفة الأولى في قائمتنا لكي نقوم بطرح سؤال تحديد الوظيفة الأساسية بشكل بارع. إذا افترضنا أن «دعم مهمة» هي الوظيفة الأساسية من بين تلك الوظائف الخمس، فإننا بعد ذلك نقوم بطرح السؤال:

س: إذا لم يتعيَّن **دعم مهمة**، هل لا يزال يتعيَّن تنفيذ أي من الوظائف الأخرى؟

ج: لا.

بناءً على ذلك، تصبح «دعم مهمة» هي الوظيفة الأساسية.



تطوير كيفية دعم مهمة:

الخطوة (٧) إنشاء وظائف المسار الأساسي:

إن أول مهمة هي سـرد جميع الوظائف التي تم إنشاؤها إلى هذا الحد، كما هو موضح في الشكل (٣-١٢). بعد ذلك، نقوم بإنشاء وظائف المسار الأساسي بقدر ما نستطيع عن طريق طرح الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا-كيف. حين نقوم بذلك، نحاول ملاءمة الوظائف المدرجة في الشكل (٣-١٢) داخل شجرة فاست (FAST).

إننا لم نستطع تطوير شجرة فاست (FAST) أكثر مما هو موضح في الشكل (٤-١٢) خلال عملنا الأولي، فإننا ننتقل إلى الخطوة (٨).

شكل (٣-١٢) قائمة الوظائف

زيادة أداء الاتصال الميداني	
إرسال معلومات حيوية	
استقبال معلومات حيوية	
التواصل بين الوحدات	
التحكم بتكاليف الاقتناء	
التحكم بتكاليف الاحتفاظ بالعنصر (التشغيل والصيانة)	
إزالة تدخل المياه	
منع تعطل زر برواز الجهاز	
زيادة اعتمادية واجهة الجهاز	
إعادة تصميم الموصلات	
إزالة تسرب ذاكرة البرنامج	
إزالة نداءات تعديل نظام التشغيل	
ضمان توفر وحدة الخط القابل للاستبدال	
*دعم مهمة	٧



شكل (٤-١٢) شجرة فاست (FAST) (١) لدعم مهمة

*دعم مهمة تحديد استجابة

نشر جهاز اتصال فعال:

الخطوة (٨) تقييم الوظائف المتبقية التي تم إعدادها:

نقوم بوضع جميع الوظائف المتبقية عن طريق نسخها ولصقها بمقدار مسافتي تبويب أو ثلاث من الهامش الأيمن في نهاية ملف العمل الخاص بنا. بعد ذلك نقوم بفصلهم لكي نتمكن من تطبيق الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا-كيف لكل وظيفة، كما هو موضح أدناه. نقوم أيضاً بإبراز أسطر الوظائف التي لديها وظائف أخرى فقط بالخط العريض لكي نستطيع تَذكّر الوظائف التي كانت في قائمتنا الأساسية قبل أن تتوسع كتل الوظائف. وحيث إن قائمة وظائف المسار الأساسي التي طُورت إلى هذا الحد تبدو غير مكتملة، فإنه من الواضح أننا نعلم القليل جداً عن هذا المشروع في هذه المرحلة من إنشاء المخطط المنطقي. في كثير من الأحيان، وحين يجري تطوير هذه الكتل الوظيفية نقوم مراراً وتكراراً بطرح السؤال المنطقي الخاص بلماذا إلى أن نتمكن من ملاءمة الكتل الوظيفية داخل المسار الأساسي. هذا هو الحال غالباً عندما يتم تحليل مشروع معقّد.

٧ دعم مهمة

٨ نشر جهاز اتصال فعَّال

٨ **زيادة أداء الاتصال الميداني**

٨ إزالة إخفاق

٧ تحديد رد

٨ تبادل استخبارات تكتيكية

٨ **إرسال معلومات حيوية**

٨ تشغيل نظام الاتصال

٧ تحديد رد

٨ معالجة معلومات

٨ الحصول على استخبارات تكتيكية

٨ **التواصل بين الوحدات**

٨ إرسال معلومات حيوية

٨ تشغيل نظام اتصال

٨ صيانة مخزون

٨ **التحكم بتكاليف الاقتناء**

٨ تصليح وحدات خط قابلة للاستبدال المعيبة

٨ اختبار وحدات خط قابلة للاستبدال

٨ استبدال عناصر معيبة

٨ زيادة أداء الاتصال الميداني

٩ **[٨]التحكم بتكاليف الاحتفاظ بالعنصر (التشغيل والصيانة)**

١٠ صيانة جهاز

١٠ تخزين قطع غيار وحدات خط قابلة للاستبدال

٨ الحفاظ على السلامة البيئية

٨ استبعاد ملوثات

٨ **إزالة تدخل المياه**

٨ ختم وحدات خط قابلة للاستبدال



٨ نشر جهاز اتصال فعال

٨ منع تعطل زر برواز الجهاز

٨ إعادة تصميم أزرة برواز الجهاز

٧ دعم مهمة

٨ نشر جهاز اتصال فعال

٨ **زيادة أداء الاتصال الميداني**

٨ زيادة اعتمادية واجهة الجهاز

٨ تحسين موصلات

٨ تحسين موصلات

٨ إعادة تصميم موصلات

٨ منع تحرر الموصلات الاهتزازي

لاحـظ أننا قد دققنا في كل كتلة وظيفية لمعرفة ما إذا كانت هناك وظائف داعمة داخل أي كتلة وظيفية وذلك عن طريق طرح السؤال التالي:

هل تساعد الوظيفة الكيفية هذه وظيفتها السببية؟

لقـد وجدنا وظيفة داعمة واحدة «التحكم بتكاليف الاحتفاظ بالعنصر (التشـغيل والصيانة)». يشـير هذا إلى أن الوظائف الأخرى سـوف تندمـج على الأرجح داخل المسار الأساسي. لاحظ أنه قد تمت إضافة «٧» بالقرب من الهامش الأيمن للوظيفتين اللتـين تم إدراجهما أثنـاء الخطوة (٧). تم كذلك إضافـة «٨» لجميع الوظائف التي أدمجت أثناء هذه الخطوة من الإجراء.

حين تم دمج كتل الوظائف داخل شجرة فاست (FAST) (٢) والموضحة في الشكل (٥-١٢)، أصبـح من الواضح بأن المنطق لم يتوافـق دائماً من كتلة إلى كتلة. هذا هو ما يحدث في العادة. وعندما يحدث ذلك، ينبغي عليك قص وترحيل ولصق الوظائف إلى أن يكـون المنطق صحيحاً في كلا الاتجاهين داخل المخطط المنطقي الخاص بك. كمـا ينبغي غالباً تغيير تسـمية الوظائف لكي تتوافق مع إجماع الفريق. على سـبيل

المثال، تبدو تسمية الوظيفة «تبادل استخبارات تكتيكية» أفضل من «الحصول على استخبارات تكتيكية».

التحكم بتكاليف الاحتفاظ بالعنصر (التشغيل والصيانة):

الخطوة (٩) استخدام منطق عندما/إذا لإضافة وظائف مساندة:

س١: عندما/إذا يتم تنفيذ هذه الوظيفة، ما الوظائف الأخرى التي يجب تنفيذها؟

ج١: تُسبق الوظائف المساندة بعلامة الإقحام (^) عندما يتم دمجها داخل شجرة فاست (FAST)، كما هو موضح في الشكل (٦-١٢).

عادة، إذا كنا نسعى إلى حل إبداعي، فإننا سنُركز جهودنا في هذه المرحلة من التحليل على وظائف المسار الأساسي الموضحة في الشكل (٦-١٢).

شكل (٥-١٢) شجرة فاست (FAST) (٢) لدعم مهمة

دعم مهمة

نشر جهاز اتصال فعال

زيادة أداء الاتصال الميداني

منع تعطل زر برواز الجهاز

إزالة تعطل أزرة برواز الجهاز

الحفاظ على السلامة البيئية

استبعاد ملوثات

إزالة تدخل المياه

ختم وحدات خط قابلة للاستبدال

زيادة اعتمادية واجهة الجهاز

تحسين موصلات

إعادة تصميم موصلات

منع تحرر الموصلات الاهتزازي

إزالة إخفاق

مراقبة الوضع الشاذ



تابع شكل (٥-١٢)

تدريب موظفي الاتصال
تدريب مشغلين
تدريب موظفي الصيانة
إزالة وحدات خط قابلة للاستبدال
عزل أخطاء
اختبار نظام
تفعيل اختبار مدمج
صيانة مخزون
التحكم بتكاليف الاقتناء
تصليح وحدات خط قابلة للاستبدال
اختبار وحدات خط قابلة للاستبدال
استبدال عناصر معيبة
اقتناء وحدات خط قابلة للاستبدال
التخلص من وحدات خط قابلة للاستبدال
تحديد رد
معالجة معلومات
تبادل استخبارات تكتيكية
التواصل بين الوحدات
تشغيل نظام اتصال
اختيار زر برواز الجهاز
إرسال معلومات حيوية
إدخال معلومات
تحسيس شاشة
تفعيل فأرة
بدء لوحة مفاتيح
استقبال معلومات حيوية



شكل (٦-١٢) شجرة فاست (FAST) ٣ لدعم مهمة

دعم مهمة

نشر جهاز اتصال فعال

زيادة أداء الاتصال الميداني

منع تعطل زر برواز الجهاز

إعادة تصميم أزرة برواز الجهاز

الحفاظ على السلامة البيئية

استبعاد ملوثات

إزالة تدخل المياه

ختم وحدات خط قابلة للاستبدال

زيادة اعتمادية واجهة الجهاز

تحسين موصلات

إعادة تصميم موصلات

منع تحرر الموصلات الاهتزازي

إزالة إخفاق

مراقبة الوضع الشاذ

تدريب موظفي الاتصال

تدريب مشغلين

تدريب موظفي الصيانة

إزالة وحدات خط قابلة للاستبدال

عزل أخطاء

اختبار نظام

تفعيل اختبار مدمج

[8]التحكم بتكاليف الاحتفاظ بالعنصر (التشغيل والصيانة)

صيانة مخزون

التحكم بتكاليف الاقتناء



تابع شكل (٦-١٢)

تصليح وحدات خط قابلة للاستبدال

اختبار وحدات خط قابلة للاستبدال

استبدال عناصر معيبة

تأكيد وحدة الخط القابل للاستبدال[8]

إقتناء وحدات خط قابلة للاستبدال جديدة

التخلص من وحدات خط قابلة للاستبدال

تحديد رد

معالجة معلومات

تبادل استخبارات تكتيكية

التواصل بين الوحدات

تشغيل نظام اتصال

اختيار أزرة برواز الجهاز

إرسال معلومات حيوية

إدخال معلومات

تحسيس شاشة

تفعيل فأرة

بدء لوحة مفاتيح

عرض بيانات[8]

استقبال معلومات حيوية

إزالة تعليق جهاز الحاسب الآلي

ولأن بناء مخطط فاست (FAST) لجميع الوظائف المدرجة في شجرة فاست (FAST) (٣) هي أفضل وسيلة لفريق من المشاركين للعمل معاً، يتم تحويل شجرة فاست (FAST) (٣) «دعم مهمة» إلى مخطط فاست (FAST) الموضح في الشكل (٧-١٢).

يسمح هذا المخطط بتصور وفهم العلاقة بين الوظائف بسهولة حين يقوم عدة مشاركين بالنظر في هذا المخطط المنطقي. مرة أخرى، يمكننا اختيار أي وظيفة موضوعة على هذا الرسم ونسأل «لماذا يجب أداء هذه الوظيفة؟» تظهر الإجابة في



مربع الوظيفة المتصل على يسارها. وبطريقة مماثلة، يمكننا أن نسأل «كيف يتم في الواقع أداء أو اقتراح أداء هذه الوظيفة؟». تظهر هذه الإجابة في جميع مربعات الوظائف المتصلة على يسارها.

تطوير كيفية إزالة تعليق جهاز الحاسب الآلي:

الخطوة (١٠) إنشاء وظائف المسار الثانوي:

حين تتم إضافة وظائف المسار الثانوي إلى شجرة فاست (FAST) (٤) كما هو موضح في الشكل (٨-١٢)، ينبغي التحقق من صحة المنطق في كلا الاتجاهين. عندما يتم تحقيق ذلك، فإنه باستطاعة الغريب الذي ينظر إلى شجرة فاست (FAST) (٤) أن يصبح متآلفاً مع المشروع خلال دقائق. لقد تم بقوة توجيه ذلك إلى انتباهي قبل عدة سنوات عندما كنت أعمل في شركة سبيري ران، حين كنا نقوم بتطوير جهاز فرز البريد لمكتب البريد في الولايات المتحدة الأمريكية.

لقد قررنا أن نقوم بتحليل جهاز تبديل هوائي باستخدام أسلوبي. وحين قمنا بتحليل جهاز التبديل هذا وحددنا الوظائف التي يقوم بها، قمنا بالشروع في طرح أسئلة المنطق الخاصة بلماذا - كيف، والتي تُعتبر قلب وجسم هذا الأسلوب، وتحدد لماذا وكيف يتم تنفيذ كل وظيفة. في غضون بضع ساعات، أصبح لدينا فكرة جديدة تماماً لجهاز تبديل هوائي. حين شرعنا في تحويل هذه الفكرة إلى جهاز، قمنا بإدخال الصانع والفني في نقاشاتنا. ربما كانت تلك المرة الأولى التي يعلم هذان الشخصان لماذا يريد المهندسون تنفيذ وظيفة معينة وكيف خططنا لتحويل فكرتنا إلى جهاز فعلي. لقد بيَّنت الوظيفة السببية (وظيفة لماذا) في مخطط المنطق لهذين الشخصين لماذا نريد تنفيذ تلك الوظيفة في المقام الأول، وبيَّنت الوظيفة الكيفية (وظيفة كيف) كيف قررنا بشكل مادي تصميم وبناء جهاز تبديل يعتبر جديداً في التخيُّل العقلي.

عندما لم يعمل تصميمنا الأول، طلبنا من الصانع أن يقوم بصناعة كتلة أخرى من معدن الأبعاد نفسها تقريباً؛ ولكن ببعض الاختلافات الطفيفة. أخبرني الصانع بأنه كان يخطط على مغادرة الشركة لأنه لم يعتقد بأن المهندسين قادرون على تحديد ما يريدونه حقاً، حين علم الصانع بالسببيَّات والكيفيَّات الخاصة بهذا المشروع، أخذ عمله معنى آخر، وقرر أن يبقى في الشركة نتيجة لمشاركته في التصميم. عند تقدم سير المشروع، قدم الصانع عدة مقترحات أثرت في التصميم. بعد التعديل الثاني أو الثالث، بدأ جهاز التبديل بالعمل كما خططنا له.



بعــد لحظات قليلة مــن العملية، على أية حال، تم اكتشــاف أن التبديل كان مؤقتاً فقــط. بــدأ تدفق نفاث الهواء الرئيســي بالتقطع وبتردد موحــد واضح. أدت هذه الدراســة ذاتها إلى اكتشاف ظاهرة جديدة. فوجيء العلماء والمهندسون والفيزيائيون الذين عملوا في هذا المجال من البحث بمعرفة أن هذه الظاهرة موجودة. عندما تبين بأنها جديدة، أطلق عليها ظاهرة فوكس ثوم (Fox-Thome Phenomenon)، على اسم المهندســين اللذين قاما بإجراء التجارب في المختبر. ربما لم يكن ليتم اكتشافها دون اقتراحات ذلك الصانع الذي أصبح مشــاركاً فعَّالاً في المشروع. دائماً يكون الموظفون المطلعون أكثر إنتاجية، وكذلك كل شــخص يكون على اســتعداد للإسهام إذا سُمح له بالمساعدة.





شكل (٧-١٢) مخطط فاست (FAST) ٥ لدعم مهمة

كيف ← ← لماذا

دعم مهمة

- نشر جهاز فعال
  - زيادة أداء ميداني ┈ التحكم بتكاليف الاحتفاظ بالعنصر
    - منع تعطل زر بروز الجهاز — إعادة تصميم أزرة بروز الجهاز
    - الحفاظ على السلامة البيئية — استبعاد ملوثات — إزالة تدخل المياه — ختم وحدات خط قابلة للاستبدال
    - زيادة اعتمادية واجهة الجهاز — تحسين موصلات — إعادة تصميم موصلات — منع تحرر موصلات اهتزازي
    - إزالة إخفاق
      - مراقبة الوضع الشاذ — تدريب موظفي الاتصال — تدريب مشغلين / تدريب موظفي الصيانة
      - إزالة وحدات خط قابلة للاستبدال — عزل أخطاء — اختبار نظام — تفعيل اختبار مدمج
- صيانة مخزون
  - التحكم بتكاليف الاقتناء
    - اقتناء وحدات خط قابلة للاستبدال جديدة
    - التخلص من وحدات خط قابلة للاستبدال
    - تصليح وحدات خط قابلة للاستبدال ┈ تأكيد وحدة خط قابلة للاستبدال
      - اختبار وحدات خط قابلة للاستبدال
      - استبدال عناصر معيبة
- تحديد رد
  - معالجة معلومات — تبادل استخبارات تكتيكية — التواصل بين الوحدات ┈ إزالة تعليق جهاز الحاسب — تشغيل نظام اتصال
    - إرسال معلومات حيوية — إدخال معلومات ┈ عرض بيانات
      - تحسيس شاشة
      - تفعيل فأرة
      - بدء لوحة مفاتيح
    - اختبار أزرة بروز الجهاز
    - استقبال معلومات حيوية

← عندما / اذا →

— أساسية
┈ مساندة



شكل (٨-١٢) شجرة فاست (FAST) (٥) لدعم مهمة

دعم مهمة
نشر جهاز اتصال فعال
زيادة أداء الاتصال الميداني
منع تعطل زر برواز الجهاز
إعادة تصميم أزرة برواز الجهاز
الحفاظ على السلامة البيئية
استبعاد ملوثات
إزالة تدخل المياه
ختم وحدات خط قابلة للاستبدال
زيادة اعتمادية واجهة الجهاز
تحسين موصلات
إعادة تصميم موصلات
منع تحرر الموصلات الاهتزازي
إزالة إخفاق
مراقبة الوضع الشاذ
تدريب موظفي الاتصال
تدريب مشغلين
تدريب موظفي الصيانة
إزالة وحدات خط قابلة للاستبدال
عزل أخطاء
اختبار نظام
تفعيل اختبار مدمج
التحكم بتكاليف الاحتفاظ بالعنصر (التشغيل والصيانة)[٨]
صيانة جهاز
تخزين قطع غيار لوحدات خط قابل للاستبدال
صيانة مخزون
التحكم بتكاليف الاقتناء
تصليح وحدات خط قابلة للاستبدال
اختبار وحدات خط قابلة للاستبدال
استبدال عناصر معيبة



تابع شكل (٨-١٢)

^تأكيد وحدة الخط القابل للاستبدال

التحقق من أن الفشل موجود

اقتناء وحدات خط قابلة للاستبدال جديدة

التخلص من وحدات خط قابلة للاستبدال

تحديد رد

معالجة معلومات

تبادل استخبارات تكتيكية

التواصل بين الوحدات

تشغيل نظام اتصال

اختيار زر برواز الجهاز

إرسال معلومات حيوية

إدخال معلومات

تحسيس شاشة

تفعيل فأرة

بدء لوحة مفاتيح

^عرض بيانات

استقبال معلومات حيوية

^إزالة تعليق جهاز الحاسب الآلي

إعلاق متسلسل

توجيه مشغل

تأكيد طاقة

تخزين طاقة طارئة

توثيق تعليق جهاز الحاسب

تحديد برنامج مشتغل

تحديد خطوات أُديت

أداء ضمان النوعية على البرامج

استخدام برمجة تركيبية

إزالة تسرب ذاكرة برنامج

حساب جميع الذاكرة المستخدمة



تابع شكل (٨-١٢)

إعادة ذاكرة مخصصة مستخدمة
غلق برامج
غلق روتينيات
إزالة فيروسات
إزالة نداءات تعديل نظام التشغيل
فحص نداءات البرنامج لتشغيل النظام

دعونا نرجع إلى مشـــروع الاتصال الخاص بنا. الآن وقد تم إنشـــاء شجرة فاست (FAST) الخاصة بنـــا لنظام الاتصال هذا، نحتاج إلى تقرير ما الجزء أو الفرع الذي ينبغـــي علـــى كل فريق أن يكون مســئولاً عنه من المخطط؟ حين يتـــم تقرير ذلك، يُعد بحث لاختيار وظائف ليتم فحصها للمزيد من الإبداع. في هذه الحالة، قام كل فريق باختيار خمســـة فروع مختلفة من الشـــجرة لبحثها وتقديم مقترحات لحل المشكلات وتحسين النظام. ونظراً لأننا لسنا مطلعين على جهودهم الإبداعية، فقد قمت باختيار عدة وظائف لبحثها لكي أشـــرح كيفية المضي قدماً بعد إنشاء مخطط المنطق الأولي. لاحظ أنه قد تم بالفعل الكشف عن كثير من الأفكار الإبداعية عند توسيع المخطط.

إعادة تصميم أزرة برواز الجهاز ومراقبة الوضع الشاذ:

الخطوة (١١) العصف الذهني للوظائف ذات المستوى الأعلى:

إن أفضل تحقيق للعصف الذهني عندما يتم استخدام إحدى الوظائف باعتبارها محوراً للتركيز هو عن طريق انتحال الأدوار عند طرح سؤال المنطق الخاص بكيف أيضاً:

كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ **هذه الوظيفة؟**

يمكن أن تكون الوظيفة التي تُدخل في هذا الســؤال هي أي من الوظائف المدرجة في شـــجرة فاســـت (FAST)، ولكن يتم عادة اختيار وظيفة أو أكثر من الوظائف ذات المســتوى الأعلى على المســـار الأساســـي. في هذا المثال، ســـوف نقتصر بحثنا على الوظائف الثلاث التالية:

إعادة تصميم زر برواز الجهاز.

مراقبة الوضع الشاذ.

إغلاق متسلسل.



إن الأسئلة التي نحتاج الإجابة عنها، في حين نقوم بالعصف الذهني لهذه الوظائف هي مدرجة أدناه (س١، س٢، و س٣). بما أن هناك عادة أكثر من إجابة تتبادر إلى الذهن، فإن الإجابات قد أدرجت (من جواب ١ إلى ج٣)، وقد أتبعت بشرطة ورقم مستقل لكل إجابة. إن الاقتراحات في هذا البحث قد تم إدراجها بصفتها مقترحاً م١-١ إلى م٣-٢. يُمثّل كل رقم له شرطة مقترحاً مستقلاً. بما أن هذه عبارة عن مقترحات، فإنها قد أتبعت بعلامة استفهام (؟) عندما أدمجت داخل شجرة فاست (FAST)، وهذا يعني أنه ينبغي تنفيذ واحد فقط من كل مقترح في المنتج النهائي المعاد تصميمه.

س١: كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ **إعادة تصميم زر برواز الجهاز؟**

توحي هذه الوظيفة إلى تغيير التصميم الحالي، ولكن على أية حال، في محاولة الإجابة عن هذا السؤال، ينبغي على الشخص أن يفكر بالوظائف التي تقوم بها أزرة برواز الجهاز. يمكن أن يفكر الأشخاص الذين لديهم فكرة عن الحاسب الآلي بالتالي:

ج١-١: ضع أيقونات في شريط الأدوات، بحيث عندما يتم نقرها بواسطة الفأرة تتسبب في الأشياء نفسها التي تحدث عندما يتم اختيار زر برواز الجهاز.

ج١-٢: استخدم شاشة لمس، بحيث يكون فيها منطقة تسمى «أزرة برواز الجهاز». اجعل جميع الأزرة الممكنة تظهر، بحيث يمكن لمس أي زر منها ليقوم بالاختيار المرغوب.

ج١-٣: استخدم مفاتيح مفصلية بدلاً من الأزرة، بحيث يكون الأعلى «للتشغيل» والأسفل «للإنهاء». قم بعزل صف المفاتيح المفصلية بصندوق مطاطي لكي لا تكون معرضة للبيئة الخارجية.

الآن وقد قمنا بالإجابة عن الأسئلة، فإننا بحاجة إلى تحويل إجاباتنا إلى مقترحات. نقوم بعمل ذلك عن طريق إنشاء كتل وظيفية لكل مقترح:



م١-١: استخدام شاشة أيقونات:

إنشاء شاشة أيقونات

أداء برمجة

تفعيل شاشة أيقونات

نقر أيقونات تشغيل/إنهاء

م١-٢: تنفيذ لمس شاشة:

إنشاء منطقة مفتاح رئيسي

تحسيس منطقة مفتاح رئيسي

إنشاء مفاتيح مناطق وظيفية

تحسيس مفاتيح مناطق وظيفية

لمس المنطقة الوظيفية المرغوبة

م١-٣: تركيب مفاتيح مفصلية:

تفعيل مفاتيح مفصلية

عزل مفاتيح مفصلية

صب صندوق مفاتيح

س٢: **كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ مراقبة الوضع الشاذ؟**

ج٢-١: قم بتخزين الردود القياسية في الذاكرة وقارن كل رد بذلك القياس. إذا أخفق الرد بالتوافق مع القياس، اجعل الحاسب يقوم بتسجيل وتخزين الوضع الشاذ. استخدم هذه المعلومات لتصحيح المشكلة إما عن طريق إعادة البرمجة أو استبدال وحدات الخط القابلة للاستبدال المعيبة.

ج٢-٢: اجعل برنامج الحاسب الآلي يُسلسل المفاتيح التي يتم ضغطها خلال كل روتين، وبالتالي عندما يحدث وضع شاذ يمكن تخزين تلك النتيجة. يمكن بعد ذلك مطابقة الوضع الشاذ عند اختبار وحدات مختلفة للخط القابلة للاستبدال وبالتالي يتم تصحيح سبب الوضع الشاذ.

م٢-١: مراقبة الوضع الشاذ للحاسب:

تخزين ردود قياسية

مقارنة الروتين مع القياس

تخزين انحرافات شاذة

تصحيح مشكلة

تصحيح برامج معيبة

استبدال وحدات خط قابلة للاستبدال معيبة

م٢-٢: تصحيح إخفاقات شاذة:

توثيق الوضع الشاذ للحاسب

توثيق تسلسل مفتاح

تخزين نتائج شاذة

اختبار وحدات خط قابلة للاستبدال

استخدام نتائج شاذة مخزنة

س٣: **كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ إغلاق متسلسل؟**

ج٣-١: اجعل أزرة إغلاق الحاسب في مناطق خاصة بأيقونات أو مفصلات أو شاشة لمس، بحيث تسمح للحاسب وبشكل تلقائي تعيين وتنفيذ الخطوات التي يجب أن تؤخذ للإغلاق. وبالتالي ستقوم البرامج المصممة بإغلاق الحاسب وبشكل صحيح في كل مرة.

ج٣-٢: استخدم أجهزة تعشيق لتنظيم سلسلة الإغلاق. حين يتم تنفيذ الخطوة الأولى في التسلسل، تقوم أجهزة التعشيق بمنع الخطوات الأخرى من التنفيذ في التسلسل الخاطئ.



م٣-١: إغلاق نظام:

تفعيل الخطوة الأولى

حَوسَبت الخطوات الأخرى

م٣-٢: إغلاق نظام:

استخدام أجهزة تعشيق

إرسال إشارة إلى بوابات «و»

يجب تطوير المقترحات:

من الواضح أن هذه مجرد مقترحات ينبغي تطويرها وتقييمها. ليس لدي فكرة عن ما تم اقتراحه من قبل الفريقين وأريكم فقط ما يمكن أن يكون قد حدث عندما قام هذان الفريقان بأداء جلسة العصف الذهني الخاصة بهم. يوضح الشكل (٩-١٢) طريقة لدمج هذه المقترحات داخل شجرة فاست (FAST). لاحظ أنه حين تم إعداد المقترحات، تم إنشاء الكتل الوظيفية التي توضح الكيفية والتي يمكن بها تنفيذ كل مقترح، يفتح كل من المقترحات أبواباً جديدة لتوسيع إبداع الشخص.

لاحظ أن كل وظيفة قمنا بإدراجها داخل أسئلة (كيف أيضاً) تم تمييزها أيضاً في شجرة فاست (FAST) عن طريق وضع علامة استفهام (؟) ورقم المقترح بجانبها. تُستخدم هذه الطريقة لتمييز الوظائف التي قمنا بعصفها ذهنياً. يسمح لنا ذلك بعرض طرق بديلة لتنفيذ الوظائف نفسها، بحيث تكون الواحدة أسفل الأخرى مباشرة، كما هو موضح في الشكل (٩-١٢) للمقترحات (م ١-١) إلى (م ٣-٢).



شكل (٩-١٢) شجرة فاست (FAST) (٥) لدعم مهمة

دعم مهمة
نشر جهاز اتصال فعال
زيادة أداء الاتصال الميداني
منع تعطل زر برواز الجهاز
١٩ إعادة تصميم أزرة برواز الجهاز
٩م١-١ استخدام شاشة أيقونات
إنشاء شاشة أيقونات
أداء برمجة
تفعيل شاشة أيقونات
نقر أيقونات تشغيل/إنهاء
٩م١-٢ تنفيذ لمس شاشة
إنشاء منطقة مفتاح رئيسي
تحسيس منطقة مفتاح رئيسي
إنشاء مفاتيح مناطق وظيفية
تحسيس مفاتيح مناطق وظيفية
لمس المنطقة الوظيفية المرغوبة
٩م١-٣ تركيب مفاتيح مفصلية
تفعيل مفاتيح مفصلية
عزل مفاتيح مفصلية
صب صندوق مفاتيح
الحفاظ على السلامة البيئية
استبعاد ملوثات
إزالة تدخل المياه
ختم وحدات خط قابلة للاستبدال
زيادة اعتمادية واجهة الجهاز
تحسين موصلات
إعادة تصميم موصلات



تابع شكل (٩-١٢)

منع تحرر الموصلات الاهتزازي
إزالة إخفاق
مراقبة الوضع الشاذ
٢٩ تدريب موظفي الاتصال
تدريب مشغلين
تدريب موظفي الصيانة
م٢-١ مراقبة الوضع الشاذ للحاسب
تخزين ردود قياسية
مقارنة الروتين مع القياس
تخزين انحرافات شاذة
تصحيح مشكلة
تصحيح برامج معيبة
استبدال وحدات خط قابلة للاستبدال معيبة
م٢-٢ تصحيح إخفاقات شاذة
توثيق الوضع الشاذ للحاسب
توثيق تسلسل مفتاح
تخزين نتائج شاذة
اختبار وحدات خط قابلة للاستبدال
استخدام نتائج شاذة مخزنة
إزالة وحدات خط قابلة للاستبدال
عزل أخطاء
اختبار نظام
تفعيل اختبار مدمج
التحكم بتكاليف الإحتفاظ بالعنصر (التشغيل والصيانة)[٨]
صيانة جهاز
تخزين قطع غيار لوحدات خط قابل للاستبدال
صيانة مخزون
التحكم بتكاليف الاقتناء
تصليح وحدات خط قابلة للاستبدال
اختبار وحدات خط قابلة للاستبدال
استبدال عناصر معيبة



تابع شكل (٩-١٢)

^٨تأكيد وحدة الخط القابل للإستبدال
التحقق من أن الفشل موجود
اقتناء وحدات خط قابلة للاستبدال جديدة
التخلص من وحدات خط قابلة للاستبدال
تحديد رد
معالجة معلومات
تبادل استخبارات تكتيكية
التواصل بين الوحدات
تشغيل نظام اتصال
اختيار زر برواز الجهاز
إرسال معلومات حيوية
إدخال معلومات
تحسيس شاشة
تفعيل فأرة
بدء لوحة مفاتيح
^٨عرض بيانات
استقبال معلومات حيوية
إزالة تعليق جهاز الحاسب الآلي
توثيق تعليق جهاز الحاسب
تحديد برنامج مشتغل
تحديد خطوات أُديت
٣٩ إعلاق متسلسل
توجيه مشغل
تأكيد طاقة
تخزين طاقة طارئة
٣٩-١ إغلاق نظام
تفعيل الخطوة الأولى
حَوسَبت الخطوات الأخرى
٣٩م٣-٢ استخدام أجهزة تعشيق
إرسال إشارة إلى بوابات «و»



تابع شكل (٩-١٢)

أداء ضمان النوعية على البرامج
استخدام برمجة تركيبية
إزالة تسرب ذاكرة برنامج
حساب جميع الذاكرة المستخدمة
إعادة ذاكرة مخصصة مستخدمة
غلق برامج
غلق روتينيات
إزالة فيروسات
إزالة نداءات تعديل نظام التشغيل
فحص نداءات البرنامج لتشغيل النظام

قراءة شجرة فاست (FAST):

ربما لاحظت أن كلمات «كيف» و«لماذا» والأسـهم المصاحبة لها لم يتم إدراجها في شجرة فاست (FAST) في هذا الفصل. من المفترض أن تكون الآن على معرفة جيدة بالإجراء وتَعلم أن الوظائف السـببية تكون دائماً فوق وعلى مسـافة تبويبة واحدة إلى يمين أي وظيفة يتم اعتبارها، وأن الوظائف الكيفية تكون دائماً أسـفل وعلى مسـافة تبويبة واحدة إلى يسـار أي وظيفة سـببية. بما أن هناك أكثر من وظيفة كيفية يمكن أن تُبـين كيفية تنفيذ أو اقتراح تنفيـذ الوظيفة المعطاة، فإنه يتم دائماً وضع الوظائف الكيفية على مسـافة التبويب نفسـها من الهامش الأيمن. يكون الترتيب الذي يتم به إدراج هذه الوظائف في مخطط المنطق اختيارياً، ومع ذلك، تتم عادة إدراجها بالترتيب الذي ينبغي إن يؤخذ بعين الاعتبار.

عندما يتم عرض شجرة فاست (FAST) على أشخاص ليس لديهم فكرة عن هذا الأسلوب، فإنه من الأفضل دائماً إظهار كلمات «كيف» و«لماذا» بالإضافة إلى الأسهم. عندمـا يتم عرض مخطط المنطـق على جمهور كبير، فإنه يكون أكثـر تأثيراً وإفادة إذا تم عرضـه كمخطط فاسـت (FAST). ربما تكون عـروض برنامج البور بوينت (Power Point Presentations) لأشـجار ومخططات فاست (FAST) هي الأسلوب الأكثر فاعلية لعرض المعلومات على مجموعة كبيرة من الناس. ينبغي أن تكون أسماء الوظائف كبيرة بما فيه الكفاية لكل شـخص ليتمكن من قراءتها. قم دائماً بتوضيح

كمية المعلومات الهائلة المحتواة داخل المخطط لأي مجموعة تقوم بالنظر إلى مخطط المنطــق وذلك عــن طريق اختيار وظيفتــين أو ثلاث من الوظائــف المهمة والتوضيح للجمهور أهمية كل وظيفة عن طريق الرجوع إلى الوظيفة التي عن يمينها مباشــرة. قــم بتوضيح كيفية تنفيــذ أو اقتراح تنفيذ كل وظيفة، أيضاً عــن طريق الرجوع إلى الوظيفة أو الوظائف التي عن يســارها مباشــرة. تكون هذه الوظائف دائماً مرتبطة بخط بين الوظيفة والأخرى في مخطط فاســت (FAST). ارجع إلى ملحق «أ» عند إنشاء مخطط فاست (FAST).





(١٣)

التعميم وعدم الإفصاح عن الطرق

إن الخطوتين (١٢-١٣) من إجراء فاست (FAST) مقدمة في هذا الفصل. تشرح الخطوة (١٢) كيف أن تعميم الوظائف يمكن أن يفتح أبواباً جديدة للإبداع، وبذلك تُزيل أية قيود للإبداع يمكن أن تكون موجودة بسبب الأسماء التي أعطيت لبعض الوظائف. يتم بعد ذلك عرض الخطوة (١٣)، والتي تلخص الكيفية التي تتم بها صياغة وظيفة جديدة بحيث لا تكشف طريقة التنفيذ الموصوفة بواسطة وظيفة مسجلة في مخطط المنطق المتكامل الخاص بك. يمكن أن يُحفز ذلك أيضاً فرصاً إضافية لكي تكون مبدعاً.

تعميم الوظائف:

لو كنت وصاحبك مدعوان إلى حفلة في الحي، ربما يقترح مضيف الحفلة أن تحضرا بعض التفاح. كلاكما حينئذ ينبغي أن تقررا ما هو نوع التفاح الذي ستحضرانه. ما الوظيفة التي يجب عليك أداؤها لكي تمتثل لطلب المضيف؟ انظر إذا كان باستطاعتك وصف الوظيفة باستخدام فعل مرن واسم قابل للقياس. إحدى الوظائف الواضحة هي «إحضار تفاح». هل كلمة «تفاح» اسم قابل للقياس؟ دعونا نقوم بتحليله للحظة واحدة. يمكنك إحضار شوالٍ من التفاح أو مكيالٍ أو ربما كيساً صغيراً من الورق ممتلئ بالتفاح. يمكن أن يكون التفاح صغيراً، بقطر بضع بوصات أو أكبر من ذلك. من الواضح إذن أن ذلك الاسم قابل للقياس.

ولكن التفاح له صفات أخرى قابلة للقياس، مثل النوع والطعم وحتى اللون. إن نوع التفاح الذي تختاره، كيف يكون طعمه، وما اللون الذي تختاره يتطلب قرارات ينبغي عملها. كان من الممكن أن يقترح المضيف عليك إحضار ست تفاحات من النوع الأصفر اللذيذ (Golden Delicious Apples). هذا الاقتراح سوف يحد من القرارات التي ينبغي عليك اتخاذها، وبالمقابل سوف يحد من فرصك لتكون مبدعاً. حتى أن عدد التفاح الذي ينبغي عليك إحضاره قد تم تعيينه. في كل مرة ينبغي عليك اتخاذ قرار، يكون لديك فرصة لتكون مبدعاً.

لو افترضنا أن مضيفك قد اقترح أن تحضر بعض الفاكهة. تصبح الوظيفة الآن «إحضار فاكهة». ينبغي عليك بعد ذلك أن تقرر ما نوع الفاكهة. هل ينبغي أن



تكـون نوعين أو ثلاثة أنواع مختلفة وألواناً مختلفة، وأشـكالاً مختلفة، أم ماذا؟ يمكن أن يكـون المضيـف قد اقترح إحضار سـلطة، حلويات، أو مجرد إحضـار طعام. إن الخيارين الأولين يحدان من إبداعك قليلاً ولكنهما يوفران فرصة للإبداع أكثر بكثير من «إحضار تفاح». إن وظيفة «إحضار طعام» تفتح الباب على مصراعيه تقريباً. يدل ذلـك على أن يكون هناك فرصة أكبر للإبداع عندما يتم تعميم الوظيفة. لذلك حاول أن تعمم الوظائف الخاصة بك عندما تبحث عن فرص إبداعية إضافية.

عندما تبدأ بكتابة الوظائف، كن دائماً حراً في استخدام معدِّل أو أكثر إذا احتجت لذلـك. قد ترغب في إضافـة معدِّلات للوظائف في البداية حتى لا تنسـى فكرة أو مفهومـاً معيناً. لو أن المضيف في المثال السـابق طلب منـك أن تحضر تفاحاً أصفر لذيـذاً، فربما فكرت ذهنياً في وظيفة «إحضار تفاح أصفر لذيذ». فكِّر من ناحية أن الوظائف تجعل المهام أسـهل في التذكر. تسـمى الوظائف التي تحتوي على معدِّلات فـي بعض الأحيان **بالوظائف الجلية**؛ لأنها تحتوي على أكثر من فعل واسـم. يعتقد بعض الناس أن المعدِّلات تحد من الإبداع. ربما لاحظت بأنني من النادر أقوم بصياغة وظائف بدون معدِّلات. لم أجد أنه يحد من إبداعي. ربما يكون ذلك بسبب أنني أقوم دائماً بانتحال الأدوار عندما أحاول أن أكون مبدعاً.

إن أول وظيفة مدرجة في الشكل (١-١٣) هي وظيفة محددة جداً ولا تتطلب قدراً كبيراً من التفكير أو الإبداع لأدائها. عندما تتحرك إلى أسـفل القائمة، فإن الفرص الإبداعية تسـتمر في توسـيع نطاقها. تسمى طريقة زيادة فرص الإبداع هذه بتعميم الوظائف.

إن محاولة ممارسة تعميم الوظائف يمكن أن يفتح لك الكثير من الأبواب الإبداعية الجديدة. في كثير من الأحيان، كل ما عليك فعله لتعميم وظيفة معينة هو إزالة المعدِّل. تكـون المعدِّلات من الناحية الأخـرى مفيدة خاصة عندما تبدأ في جمع المعلومات عن المشـروع؛ لأن لديها ميلاً لجعل الأشـياء أكثر تحديداً والتي تساعد الناس على تذكر المفاهيم بشـكل أفضل. خذ بضعة دقائق وقم بتعميم الوظائف المدرجة في الشـكل (٢-١٣). إن عمل ذلك سوف يتطلب بعض التفكير العميق من قبلك.

ربما لاحظت أن هذا التمرين ليس سـهلاً كما في المثال السـابق الخاص بالتفاح الأصفر اللذيذ. تُبين القائمة في الشكل (٣-١٣) كيف قمت بتعميم تلك الوظائف. في بعض الأحيان، كمية صغيرة من التعميم سوف تساعدك على الإبداع الذي لديك.



شكل (١-١٣) تعميم الوظائف

إحضار تفاح أصفر لذيذ

إحضار تفاح لذيذ

إحضار تفاح

إحضار فاكهة

إحضار طعام

إحضار مادة

إحضار أي شيء

شكل (٢-١٣) وظائف غير معممة

جذب انتابه	جمع تراب	التحكم في الانحراف
تحويل طاقة	إنشاء صورة	تعليم طلاب
كتم ضوضاء	قطع عشب	منع تلوث
إزالة حرارة	شد برغي	نقل أشخاص
تسخين فتيل	أكل لحم	أكل شرائح خبز
تقليل احتكاك	ترشيح ضوضاء	التحكم في الغضب



تفاح أصفر لذيذ مقابل فاكهة:

الخطوة (١٢) تعميم الوظائف:

عندما تقوم بقراءة إحدى الوظائف الأولية في الشكل (٣-١٣)، فإن عقلك يأخذك إلى مكان ما، وعندما تقوم بقراءة الوظيفة العامة الخاصة بها، فإنه يأخذك إلى مكان آخر. وهذا هو المقصود بالإبداع. بعدما قمتَ بإنشاء جميع الأفكار التي تستطيع من خلالها تنفيذ الخطوات من (١) إلى (١١)، قم بتنفيذ هذه الخطوة عن طريق مسح الوظائف في شجرة فاست (FAST) أو مخطط فاست (FAST) الخاص بك والنظر في إمكانية تعميم أي منهم. إن الأفكار الإبداعية تأتي إلى الأشخاص لأنهم يكرسون الوقت والطاقة للبحث عنها. أعتقد أنك إذا حاولت أن تجعل هذا العالم الذي تعيش فيه مكاناً أفضل، فإنك سوف تكون دائماً مبدعاً. أعرف شخصاً يفكر دائماً في مجالات لم يتطرق إليها أحد. إنني على ثقة بأن الأفكار في هذا الكتاب سوف تساعدك على عمل الشيء نفسه.

يبين الشكل (٤-١٣) خمس وظائف مستقاة من مخططات المنطق المستخدمة في توضيح كيفية تطبيق الخطوات الإحدى عشرة الأولى المقدمة في الفصول السابقة. كما يبين الشكل (٤-١٣) أيضاً كيف أن هذه الوظائف الخمس يمكن تعميمها لتفتح سبلاً جديدة للإبداع. بعدما يتم تعميم الوظيفة، فإنك تقوم بعمل العصف الذهني عن طريق إدخالها في السؤال الخاص بكيف أيضاً. على وجه العموم، تقوم بتكرار خطوة العصف الذهني رقم (١١) عن طريق إدراج الوظائف التي تم تعميمها داخل السؤال الخاص بكيف أيضاً.

دعونا نقوم بعمل العصف الذهني لوظيفة «نشر معرفة». في هذه المرة، بدلاً من كتابة الوظائف أثناء إجابتنا عن السؤال، فإننا سنقوم بعمل ما يتم فعله عادة في جلسات العصف الذهني. سوف نحرر أنفسنا من المشروع ونقوم بسرد جميع الطرق التي يمكننا التفكير فيها «نشر المعرفة». يبين الشكل (٥-١٣) القائمة التي تم إنشاؤها لجهاز الاتصال في الفصل الثاني عشر. حين يتم إنشاء القائمة، فإننا نستطيع بعد ذلك معرفة كيفية تعديل كل عنصر لكي يقوم بأداء الوظيفة للمشروع الخاص بنا. ولأن هذه الوظيفة نشأت من مخطط فاست (FAST) الذي تم تطويره في الفصل الثاني عشر، والذي كان عبارة عن جهاز اتصال خاص بالجيش، فإننا لن نستطيع استكشاف احتمالات أي من هذه الأفكار.



شكل (٣-١٣) تعميم الوظائف

وظائف أولية	وظائف معممة
جذب انتباه	تحفيز حواس
تحويل طاقة	تغيير التركيب الجزيئي
كتم ضوضاء	تقليل مستوى التردد
إزالة حرارة	تقليل حركة الجزيئات
تسخين فتيل	تهييج الجزيئات
تقليل احتكاك	تقليل مقاومة
جمع تراب	جمع عناصر
إنشاء صورة	تغيير تباين
قطع عشب	قطع نباتات
شد برغي	شد خردوات
أكل لحم	أكل حيوان
ترشيح ضوضاء	ترشيح تردد
التحكم في الانحراف	التحكم في الحركة
تعليم طلاب	زيادة فهم
منع تلوث	إزالة شوائب
نقل أشخاص	تحريك مخلوقات
أكل شرائح خبز	استهلاك نشاء
التحكم في الغضب	التحكم في المزاج



شكل (٤-١٣) وظائف معممة

وظائف مستقاة	وظائف معممة
تدوير قرص التوقيت	تحريك عنصر
منع تأكسد الفتيل	إزالة هواء
مشاركة الأمور المالية	تقسيم أشياء
تبادل استخبارات تكتيكية	توزيع معارف
منع تحرر الموصلات الاهتزازي	منع الفصل

شكل (٥-١٣) أفكار من العصف الذهني

هاتف	موجات تردد معدلة
تلفزيون	موجات سعة معدلة
مذياع	شبكة عنكبوتية (إنترنت)
ليزر	نميمة
ألياف بصرية	تسريبات
أقمار صناعية	مخبرين
كتب	عملاء سريين
بشر	جرائد
حمام	صحف
إشارات رقمية	محاضرات



تحفيز أشخاص مقابل تصرف فوري:

الخطوة (١٣) تطوير الوظائف غير المفصح عنها:[1]

قد تبدو هذه الخطوة متناقضة لأن التعريف العام للوظيفة ينص على أن اسم الوظيفة يُخبر عن ما ينبغي إنجازه دون الإفصاح عن طريقة الإنجاز؛ لكن عندما تطرح السؤال الخاص بكيف للوظيفة السببية، فإن الوظيفة التي تُعيِّنها للإجابة تصف وبشكل محدد جداً طريقة الإنجاز. هذا يحقق التعريف الثاني للوظيفة والمقدم في قاموس مصطلحات فاست (FAST) في ملحق (ب)، والذي ينص على ما يلي:

تصف الوظيفة طريقة محددة لكيفية أداء الوظيفة التالية الأعلى مستوى.

حين تقوم بالكشف عن الطريقة لعمل شيء ما، فإن أعضاء الفريق الآخرين يكون لديهم ميل مباشر لمسايرة خط التفكير نفسه. وفي المقابل، إذا استطعت أن تكتب وبشكل إبداعي وظيفة لا تكشف عن الطريقة المسجلة في المخطط، فإن تفكير الأشخاص سوف يأخذهم إلى مكان آخر. حين ذلك سيكونون أكثر إبداعاً عندما يقومون بالإجابة عن السؤال المنطقي الخاص بكيف لتلك الوظيفة الجديدة. وهذه الخطوة تتطلب بعض التفكير العميق، إن أفضل وسيلة لتنفيذ هذه الخطوة هي أن يقوم جميع المشاركين بإلقاء نظرة على الوظائف المختلفة في المخطط المنطقي ويرون كم من وظائف المسار الأساسي يمكن إعطاؤها أسماءً جديدة؛ ولكن إذا كان انتحال الأدوار وتدوين الإجابات على شكل وظائف هو أسهل، فإن فاست (FAST) يخدم هذا الأسلوب بدلاً من ذلك. بعد ذلك تسرد تلك الوظائف، ويقوم المشاركون بعمل العصف الذهني للواحدة تلو الأخرى، بالطريقة نفسها التي قمنا بها في الخطوة (١٢).

على وجه العموم، يُستخدم هذا الأسلوب للوظائف التي تظهر في المستويات العليا في شجرة فاست (FAST) أو مخطط فاست. يمكن اختيار أي وظيفة عند استخدام هذا الأسلوب. في كثير من الأحيان يصبح المشروع كبيراً جداً ليقوم فريق واحد بتحليل كامل مخطط المنطق، وبالتالي تقوم عدة فرق بالعمل سوياً على المشروع نفسه، ويعطى كل فريق أحد فروع الشجرة ليقوم بتحليله. إن أول وظيفة في أي فرع معين هي أول وظيفة يقوم الفريق عادة باختيارها في هذه الخطوة. تُنتج الوظائف ذات المستوى الأعلى دائماً أفضل الفرص الإبداعية. يميل هذا الأسلوب إلى تمديد وتوسيع فهم الأشخاص للفكرة ويفتح فرصاً جديدة لتطوير أفكارٍ جديدة، ولعل أفضل



أسلوب لشرح هذه الخطوة هو عن طريق عرض بعض الأمثلة. للقيام بذلك، سوف نحد أنفسنا على مستويين فقط لبعض الكتل الوظيفة والتي تم تطويرها في الفصول السابقة.

عندما يتم فصل الكتل الوظيفية بشكل أفقي عن طريق مسافة تبويبة واحدة فقط، فإنها تسمى كتل وظيفية ذات مستويين حتى ولو كانت تحتوي على أكثر من وظيفتين، كما هو موضح في الكتلة ذات المستويين أدناه. إن الوظائف في هذه الكتلة مأخوذة من شجرة فاست (FAST) (٢) في الشكل (٢-١٠) للمشروع (٣) في الفصل العاشر.

تعزيز علاقات أفضل.

معاملة الناس باحترام.

إزالة التوتر.

تحفيز أشخاص.

عندما طرحنا في البداية السؤال:

كيف يتم في الواقع تحقيق تعزيز علاقات أفضل؟

انتهى بنا الأمر إلى الوظائف الثلاث ذات المستوى الثاني: «معاملة الناس باحترام»، «إزالة التوتر»، و«تحفيز أشخاص».

دعونا نفترض بأن الأشخاص الثلاثة الذين أعطوا هذه الإجابات لم يكن مسموح لهم بالكشف عن الطرق التي كانوا يفكرون بها في ذلك الوقت. ما الوظائف التي يمكن أن يعطوها بدلاً من ذلك؟ ربما يتطلب ذلك تفكيراً كبيراً من قبلهم. ماذا لو كانوا قد سجلوا الوظائف الثلاث التالية للمستوى الثاني؟

تعزيز علاقات أفضل.

أن تكون مهذباً.

نقل التوتر.

التحفيز العاجل على العمل.



توسيع الوظائف الجديدة:

عندما وضعنا تلك الوظائف الثلاث الجديدة داخل الأسئلة المنطقية الخاصة بكيف أو كيف أيضاً وقمنا في الوقت نفسه بانتحال بسيط للأدوار وكذلك العصف الذهني، بدأت شجرة فاست (FAST) تظهر مثل شجرة فاست (FAST) الموضحة في الشكل (٦-١٣).

هنـــاك ثلاث وجهات نظر جديدة واضحة وربما يكون هناك أكثر من ذلك إذا قمنا بتحليـــل النتائج عن كثب. لنفترض أننا قمنا بدمج ما اكتشـــفناه من هذا التمرين مع شـــجرة فاســـت (FAST) المكتملة في الشـــكل (٨-١٠) والتي تم إنشاؤها في الفصل العاشـــر لتحليل مثال الحب. حين نقوم بذلك، سوف نسمح لإبداعنا بإضافة قليل من الوظائـــف الجديدة الأخرى، كما هو موضح في الشـــكل (٧-١٣). إن جميع الوظائف الجديدة التي تم إنشـــاؤها عن طريق أداء هذه الخطوة قد تم تحديدها بوضع علامة المربع (#) بالقرب من الهامش الأيمن. لاحظ كيف يبدأ العقل بالعمل بشـــكل ســـريع عندما تظهر وجهات النظر الجديدة إلى النور.

شكل (٦-١٣) وظائف جديدة لشجرة فاست (FAST) للحب

تعزيز علاقات أفضل
أن تكون مهذباً
أن تكون محترماً
الانتظار بصبر
التحدث بلطف
تقديم يد العون
نقل التوتر
تحرير جهد
إضافة دعم
تقليل توتر
التحفيز العاجل على العمل
تحفيز أشخاص
إبداء أسباب
إعطاء مكافآت



شكل (٧-١٣) شجرة فاست (FAST) ٦ للحب

تعزيز علاقات أفضل
معاملة الناس باحترام
إظهار مجاملة
الانتظار بصبر
التحدث بلطف
توصيل حب
إظهار مودة
تجنب التحكم بشخص ما
تكريم الوكالة الحرة
تجنب الأنانية
مشاركة الأمور المالية
^ أن تكون أميناً
الكشف عن جميع المعاملات
التحفيز العاجل على العمل
إبداء أسباب
تحفيز أشخاص
استخدام كلمات التشجيع
إعطاء حوافز
إظهار إطراء
استماع باهتمام
أن تكون مرحاً
^ أن تكون ودوداً
ابتسم بشكل ملائم
سلِّم على كل شخص
إزالة التوتر
أن تكون أكثر تفهماً
التحدث بوقار



تابع شكل (٧-١٣)

	الاستماع بحنان
#	إضافة دعم
#	أن تكون أكثر إتاحية
#	أن تكون أكثر رؤية
	تقديم يد العون
#	استئجار راعيات أطفال
#	الأكل خارج المنزل
	^التحدث بلين
	التحكم بالغضب

يمكننا توسيع شجرة فاست (FAST) هذه، ولكن هذا كافٍ لتوضيح كيف أن التفكير العميق يمكنه توسيع فهمك للمشروع.

لاحظ أن هذا التمرين البسيط أضاف (١٣) وظيفة جديدة لشجرة فاست (FAST) الخاصة بنا. هناك الكثير من الوظائف التي تتبادر إلى الذهن، ولكن هذا كافٍ لعرض قيمة أداء هذه الخطوة.

يمكننا تعميم وظيفة «مشاركة الأمور المالية». ويمكن تحقيق ذلك عن طريق إزالة المعدِّل أو بتغيير الوظيفة فقط لتصبح «مشاركة أشياء». بعد تعميم الوظيفة، قم بإدخالها في السؤال الخاص بكيف أيضاً، واستخدم إبداعك لتوليد المزيد من الوظائف الجديدة. يوضح الشكل (٨-١٣) مخططاً محدثاً لفاست (FAST). قارن مخطط المنطق هذا مع مخطط فاست (FAST) الموضح في الشكل (٩-١٠) في الفصل العاشر. يمكننا توسيع المخطط المحدث هذا بدرجة أكبر عن طريق إضافة الـ (٢٨) وظيفة التي تم إنشاؤها في نهاية الفصل العاشر أثناء تمرين العصف الذهني السابق.

إزالة الفشل مقابل استئصال العيوب:

دعونا نتأمل لثلاث كتل أخرى ذات مستويين، كل منها أُخذ من شجرة فاست (FAST) لمشروع (٥) في الفصل الثاني عشر، والذي تناول جهاز الاتصال الخاص بالجيش وقد



تحدثنا عنه سابقاً في هذه الخطوة. تم استقاء الكتل التالية من الشكل (٩-١٢):

زيادة أداء الاتصال الميداني

إزالة إخفاق

إزالة إخفاق

مراقبة الوضع الشاذ

إزالة تعليق جهاز الحاسب الآلي

توثيق تعليق جهاز الحاسب

إن التحـــدي عند تنفيذ الخطوة (١٣) هو في تســـمية الوظائف الجديدة، بحيث لا تكشف عن الطرق داخل الاسم المعطى لأي من الوظائف الكيفية. ومن أجل ذلك فقد قمنـــا بتغيير الوظائف الثلاث أعلاه ذات المســـتويين إلى ثلاث وظائف جديدة، بحيث تؤدي بنا إلى مســـارات جديدة. تُستخدم الوظائف الأولية لتحويل أو لصياغة وظائف جديدة.

وظائف أولية		وظائف جديدة تمت صياغتها
إزالة إخفاق	لتكون	القضاء على عيوب
مراقبة الوضع الشاذ	لتكون	كشف سلوك غير عادي
توثيق تعليق جهاز الحاسب	لتكون	تقديم أدلة

لقد قمنا بإنشـــاء هذه الوظائف الجديدة عن طريـــق محاولة الانتقال إلى وظائف شـــخص آخر، وهذا لن يكشـــف عن ما قمنا بالفعل بتســـجيله. يتطلب ذلك قليلاً من الإبـــداع فـــي حد ذاته. يكون برنامـــج مرادف الكلمات مفيداً أحيانـــاً في تكوين هذه الوظائف الجديدة.



شكل (٨-١٣) مخطط فاست (FAST) محدث للحب

كيف ←

لماذا →

عندما / إذا

تعزيز علاقات أفضل

التحفيز العاجل على العمل
- تحفيز الناس
  - كن ودوداً
    - ابتسم بشكل ملائم
    - سلّم على كل شخص
  - استخدام كلمات التشجيع
  - إعطاء حوافز
  - إظهار إطراء
  - استمع باهتمام
  - كن مرحاً
- إبداء أسباب

معاملة الناس باحترام
- إظهار مجاملة
- الانتظار بصبر
- التحدث بلطف
- توصيل حب
  - إظهار مودة
  - تجنب التحكم بشخص ما
    - تكريم الوكالة الحرة
  - تجنب الأنانية
    - مشاركة الأمور المالية
    - كن أميناً
      - الكشف عن جميع المعاملات

إزالة التوتر
- كن أكثر تفهما
- التحدث بوقار
- الاستماع بحنان
- إضافة دعم
  - كن أكثر إتاحية
    - كن أكثر رؤية
    - تقديم يد العون
- إستئجار راعيات أطفال
- الأكل خارج المنزل
- التحكم بالغضب
- التحدث بلين

—— أساسية

.... مساندة



العصف الذهني للوظائف الجديدة التكوين:

دعونــا نرى ما الذي يمكــن أن تعمله هذه الوظائف الجديدة لنا لو أننا طبقنا الســؤال المنطقي الخاص بكيف أيضاً على كل واحدة منهم وفي الوقت نفسه نقوم بانتحال الأدوار.

س: كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ القضاء على عيوب؟

الدور: صبَّاب المعادن.

ج١: إزالة الشوائب.

الدور: طبيب.

ج٢: تناول الطعام بشكل سليم.

الدور: مقاول.

ج٣: توظيف خبراء.

الدور: مصحح لغوي.

ج٤: تكرار جهد.

أنتج هذا التمرين البســيط أربع وظائف جديدة أخرى، ومع ذلك، فيبدو أن اثنتان مــن هــذه الوظائف لها علاقة بجهــاز الاتصال الخاص بنا وهمــا: «توظيف خبراء»، و«تكرار جهد». يمكن تغيير هذه الوظيفة إلى «تكرار اختبارات».

سوف نقوم الآن بتطبيق السؤال المنطقي الخاص بكيف أيضاً على الوظيفة الثانية:

س: كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ كشف سلوك غير عادي؟

الدور: مراقب.

ج١: مراقبة أو تسجيل المشغلين.

الدور: معالج طبيعي.

ج٢: مقابلة زملاء.

الدور: ضابط عسكري.

ج٣: مقابلة أولئك الذين يستقبلون المعلومات.



يمكن استخدام الإجابات الثلاث بواسطة فريق يقوم بإرسال واستقبال وغلق وتشغيل جهاز الاتصال الذي تمت مناقشته في الفصل الثاني عشر.

دعونا الآن نتأمل في الوظيفة الثالثة الجديدة:

س: كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ تقديم أدلة؟

الدور: محلل.

ج١: قم بتسجيل تواريخ للاختبار الذاتي وسجل تواريخ استبدال وحدات الخط القابلة للاستبدال.

ج٢: استعراض الإحالات.

الدور: رجل مباحث.

ج٣: مقابلة شهود.

هناك أربع وظائف جديدة مدرجة بصفتها إجابات لهذا السؤال الأخير، وهي توحي بأن نقوم بتحليل أداء الشغل. لن نقوم هنا بدمج تلك الوظائف الإحدى عشرة داخل شجرة فاست (FAST) والخاصة بوظيفة «دعم مهمة» في مشروع (٥)، وإنما ستكون هذه المهمة راجعة لك.

دعونا نمضي قدماً وننظر في أربع وظائف كيفية أخرى. تذكَّر بأن الوظيفة الكيفية (وظيفة كيف) هي دائماً وظيفة ذات مستوى أقل بواحد من الوظيفة السببية (وظيفة لماذا). تم استقاء الوظائف الأربع أدناه ذات المستوى الثاني من مشروع غير جهازي لم يُدرج في هذا الكتاب ولكنه يوضح تعدد استخدام هذه الخطوة. تم الحصول على هذه الوظائف الأربع ذات المستوى الثاني من الكتلتين المختلفتين التاليتين:

تدريس مبادئ السعادة.

تعريف سعادة.

تدريس الاحترام للحياة الإنسانية.

تدريس مبادئ النجاح.

الحصول على سعادة.

تطوير عوائل صحية.



يمكن تحويل الوظائف الكيفية الأربع ذات المستوى الثاني كما يلي:

وظائف أولية		وظائف جديدة تمت صياغتها
تعريف سعادة	لتكون	تهنئة بيئة
تدريس الاحترام للحياة الإنسانية	لتكون	التعبير عن القيم الحيوية
تدريس مبادئ النجاح	لتكون	تطوير ناجحين
تطوير عوائل صحية	لتكون	إنشاء أهل بيت صحيين

استخدام مرادف الكلمات:

ربما كنت تتساءل عن الكيفية التي استطعت أن أحصل بها على هذه الوظائف والتي تهدف إلى أن تأخذنا في مسارات تفكير مختلفة. في الواقع، إنه من السهل إلى حد ما عمل ذلك عند استخدام برنامج معالج للكلمات يحتوي على قاموس للمرادفات. كل ما عليك عمله هو الجلوس على كمبيوتر وكتابة الوظيفة التي تريد استبدالها، ثم نسخ ولصق تلك الوظيفة عدة مرات على سطور منفصلة في الأسفل، ومن ثم استبدال كل فعل في أسفل الوظيفة الأولية بكلمة مرادفة مختلفة. اعمل الشيء نفسه مع كل اسم كذلك. قم بعد ذلك وبشكل عقلي بمطابقة كل فعل مع كل اسم مدرج واختيار المجموعة الخاصة بالفعل - اسم التي تحفز تفكيرك. يمكنك عمل الشيء نفسه باستخدام ورقة وقلم رصاص والاستعانة بمرادف كلمات روجت. إذا تبادر إلى ذهنك خلال هذه العملية كلمات أخرى، فقم بأخذها في الاعتبار أيضاً. يمكنك تكرار هذا الإجراء على أي وظائف مُعدَّة جديدة، وبذلك تزيد من الفرص الإبداعية لديك.

حين يكون لدينا عدة وظائف جديدة لعمل العصف الذهني، فإننا نقوم بإنشاء كتل وظيفية جديدة عن طريق سرد هذه الوظائف الجديدة ومن ثم عصفها ذهنياً لتكوين وظائف المستويين الثاني والثالث الخاصة بها بالإضافة إلى وظائفها ذات المستوى الأعلى. يمكننا أيضاً إدخال كل وظيفة جديدة داخل السؤال الخاص بكيف أيضاً والتخلص من الأفكار غير العملية عند تقييم نتائجنا. نقوم بانتحال عدة أدوار مختلفة عند عمل ذلك. إن نتيجة هذا النشاط معروضة في كتلة الوظيفة الجديدة (١) في الشكل (٩-١٣) والتي تحمل علامة النسبة (٪). كما أن الوظائف الجديدة التي تم تصوُّرها لكتلة (٢) معروضة في الشكل (١٠-١٣) باستخدام تلك العلامة.

شكل (٩-١٣) وظائف كتلة الوظيفة الجديدة (١)

تدريس مبادئ السعادة

٪ تهنئة بيئة

٪ تشغيل موسيقى مناسبة

٪ اختيار برامج تلفزيونية مفيدة

٪ مساعدة الأولاد في الواجبات

٪ لعب الألعاب سوياً

٪ التعبير عن القيم الحيوية

٪ تقدير المواهب والمهارات

٪ رفع قيمة الضحك والقصص

٪ تطوير ناجحين

٪ التخطيط للنجاح

٪ التأكيد على الالتزام

٪ بذل قصارى جهدك

شكل (١٠-١٣) وظائف كتلة الوظيفة الجديدة (٢)

الحصول على سعادة

٪ إنشاء أهل بيت صحيين

٪ إنشاء فرق عمل

٪ تعيين أعمال

٪ المساهمة بالمواهب والمهارات

إن تلك الكتل للوظائف الجديدة تسهم في فهمنا وتوسع المجال الخاص بمشروعنا، ولهذا فإنها تستحق الأخذ في الاعتبار وربما ينبغي أن تكون جزءاً من شجرة فاست (FAST) الأساسية لوظيفة «الحصول على سعادة». تخيل كم سيستغرق التفكير في تلك الوظائف الست عشرة من الوقت لو لم يكن لدينا هذا الأسلوب لتحفيز تفكيرنا.



دعونا نجرب هذا الأسلوب مرة أخرى على الوظائف ذات المستوى الثاني الجديدة والتي قمنا بتوسيعها: «تهنئة محيط»، «التعبير عن القيم الحيوية»، «تطوير ناجحين»، و«إنشاء أهل بيت صحيين». يمكن تحويل هذه الوظائف الأربع بطريقة مماثلة كما يلي:

وظائف أولية		وظائف جديدة تمت صياغتها
تهنئة بيئة	لتكون	إطراء محيط
التعبير عن القيم الحيوية	لتكون	إظهار التقدير للحياة
تطوير ناجحين	لتكون	إنتاج قائدين
إنشاء أهل بيت صحيين	لتكون	تكون متآلف

مرة أخرى، قمنا بالعصف الذهني لهذه الوظائف الأربع الجديدة. وبعد الانتهاء من هذا التمرين، قمنا بدمج الوظائف الجديدة من هذا النشاط مع الوظائف التي أنشأناها في الشكلين (٩-١٣) و(١٠-١٣) لنكوِّن شجرة فاست (FAST) الموضحة في الشكل (١١-١٣). لاحظ أن الوظائف التي تظهر في الشكلين (٩-١٣)، (١٠-١٣) مازالت معرَّفة بعلامة النسبة (٪)، والوظائف التي نتجت من العصف الذهني الأخير معرَّفة بعلامة العطف (&). عندما تم دمج المعلومات السابقة، تبادر إلى الذهن وظائف أخرى والتي تمت إضافتها أيضاً وتعريفها باستخدام علامة النجمة (*). يحتوي مخطط المنطق هذا على (٣٦) وظيفة جديدة لم تكن موجودة في مخططنا السابق. كما أن مخطط فاست (FAST) النهائي لوظيفة «الحصول على سعادة» يحتوي على (٨٧) وظيفة، وهي كبيرة جداً لعرضها في هذا الكتاب. إن هذا المخطط والفصل (١٦) الموافق له والذي استخدم لتطوير هذا المخطط موجودان على موقعي الإلكتروني (www.fastcreativity.com) إذا كنت ترغب في استعراضهما. إنني متأكد بأنه يمكن إضافة وظائف أخرى لتزيد من فهمنا لهذا الموضوع.

ربما تتساءل عن الكيفية التي تم بها إنشاء هذه الوظائف خلال جلسة العصف الذهني. إذا كنت تفكر بطريقتي نفسها، فعندما أفكر في وظيفة «إطراء محيط»، على سبيل المثال، فإنني أتخيل نفسي خارج منزلي أو في أي مكان آخر وأفكر فيما كنت أود أن أراه. إنني أتخيل حديقة خضروات جميلة محاطة بعشب أخضر والكثير من الزهور. بعد ذلك أفكر في وظيفة من شأنها أن تكون قادرة على أن تجعل ذلك حقيقة واقعة، مثل «تعليم».



أقوم بعد ذلك بالطريقة نفسها في التفكير وأنا أدخل في غرفة معيشة جميلة. أتخيل نفسي في تلك الغرفة وأقوم بملاحظة الألوان والفرش وكيف أنها متناسقة، وفي هذه اللحظة أفكر بأنه يمكنني عمل الشيء نفسه لو أنني تعلمت مهارات الديكور. يمكنني بعد ذلك أن أتخيل نفسي أدخل مطبخ أو دورة مياه وألاحظ صنبور مياه يقطر. من الواضح، أن البيئة المحيطة بي سوف تكون أفضل لو تم إصلاح صنبور المياه. قد أقوم بإصلاحه بنفسي، وهذا يشعل شرارة وظيفة «تعلم عمل المشاريع بنفسك». إن التفكير المماثل لانتحال الأدوار يجعل الوظائف الأخرى تأتي إلى ذهن الشخص.

شكل (١١-١٣) وظائف جديدة لشجرة فاست (FAST) لوظيفة الحصول على سعادة

الرمز	الوظيفة
	الحصول على سعادة
٪	إنشاء أهل بيت صحيين
٪	إنشاء فرق عمل
٪	تعيين أعمال
٪	المساهمة بالمواهب والمهارات
×	تناول وجبات صحية
×	تنظيف أسنان بانتظام
×	تعليم نظافة
×	تعليم مهارات سلامة
×	التمرين بانتظام
×	تنويع أنشطة العائلة
&	تكون متآلف
&	تعليم طبخ
٪	عمل تنظيفات الربيع معاً
	تعليم مبادىء سعادة
٪	تهنئة بيئة
٪	تشغيل موسيقى مناسبة
٪	اختيار برامج تلفزيونية مفيدة
٪	مساعدة الأولاد في الواجبات



تابع شكل (١١-١٣)

لعب الألعاب سوياً	٪
التعبير عن القيم الحيوية	٪
تقدير المواهب والمهارات	٪
رفع قيمة الضحك والقصص	٪
تطوير ناجحين	٪
التخطيط للنجاح	٪
التأكيد على الالتزام	٪
بذل قصارى جهدك	٪
إطراء محيط	&
تعليم بستنة	&
تعلم ديكور	&
تعلم عمل المشاريع بنفسك	&
إظهار التقدير للحياة	&
شراء حيوانات منزلية	&
زيارة حديقة الحيوان المحلية	&
مساعدة الأسخاص المعاقين	&
إنتاج قياديين	&
قراءة قصص معاً	&
تطوير ثقة بالنفس	&



يمكن لفاست (FAST) أن يساعدك لتصبح أكثر إبداعاً:

فاســت (FAST) هو عبارة عن طريقة مبتكرة لتحليل أي شيء يثير اهتمامك. إنه أســلوب تفكير يســتقصي الوظائف. كما أنه يدفعك للتفكير بطريقة مختلفة عن ما كنت عليه سابقاً. إنه مثير ومحفز؛ لأنك لا تكون متأكداً دائماً إلى أين سيقودك هذا الأسلوب في التفكير. يمكنه فتح أبواب جديدة لك ويمكنه تحفيز إبداعك. إنه عبارة عن طريقة منهجية لتحليل أي موضوع منطقياً.

إن الفكرة كلها وراء هاتين الخطوتين السابقتين هي توسيع تفكيرك لمجالات جديدة ومعرفة ما إذا كان بالإمكان صياغة وظائف جديدة. إنك الوحيد الذي يمكنه أن يحدد ما إذا كانت هاتان الخطوتان السابقتان من هذا الإجراء جديرتين بالتطبيق عند القيام بتحليل مشروع معين.





هامش:

1. Bytheway, C. W., "FAST - An Organized stimulus to Creativity", SAVE Proceedings, 1979 International Conference, p. 38.





(١٤)
تطبيقات أخرى لفاست (FAST)

يمكن استخدام فاست (FAST) في العديد من الطرق المختلفة لزيادة فهم الشخص حول موضوع معين، وذلك عن طريق كتابة قائمة من الوظائف فقط ومن ثم تنظيم تلك الوظائف داخل شجرة فاست (FAST). كل ما تحتاجه هو قلم رصاص وورقة لإنجاز هذه المهمة. يمكن أن تُستخدم شجرة فاست (FAST) فيما بعد للمساعدة في استرجاع التفاصيل حول ذلك الموضوع، وكذلك النقاط المهمة بسرعة. يمكن لفاست (FAST) أن يساعدك حتى في أنشطتك اليومية أو في بيئة عملك إذا قمت بسرد جميع الأشياء التي تقوم بها كل يوم على شكل وظائف، ومن ثم تقوم بتنظيمها داخل مخطط المنطق.

لماذا تُحفز الإجابات الناس؟

العديد من الأنشطة الأخرى قد تُؤدى على نحو أفضل إذا علمت في الحقيقة عن السبب في تأديتها. يكره بعض الناس إعطاء المحاضرات أو تعليم الآخرين موضوعاً معيناً بالرغم من أنهم أكفاء جداً لعمل ذلك. ربما يتم القضاء على مخاوفهم عن طريق كتابة جميع أفكارهم حول الموضوع باستخدام الوظائف ومن ثم استخدام هذا الأسلوب لتنظيم تلك الأفكار في مخطط منطقي. عندما يقومون بذلك فإنهم سيكونوا متفاجئين بالمقدار الذي يمكنهم فيه توسيع الموضوع الخاص بهم بمجرد النظر إلى المخطط. يصبح مخطط المنطق خطوطاً عريضة لأي موضوع ويمكن استخدامه لطرح ضعف عدد الأسئلة مادام أن هناك وظائف ملصقة على المخطط. يمكن لهذا الأسلوب في العرض أن يحفز الجمهور؛ لأنه سيكون سبباً في جعل الناس مبدعين عندما يجيبون عن الأسئلة الخاصة «بلماذا» و«كيف» لأي وظيفة في المخطط. تميل الأسئلة دائماً إلى زيادة مستوى الاهتمام.

التقدم التقني:

يمكن فهم أي إجراء أو عملية بسهولة ومتابعتها عن طريق كتابة تسلسل العمليات بترتيب زمني باستخدام الوظائف. يمكن تطوير أو تبسيط المنتج غالباً باستخدام أسلوب فاست (FAST). إن كتابة الوظائف، وبدون شك، له العديد من التطبيقات




الأخرى التي لم تُكتشـف بعد. يوضح مخطـط المنطق والمطور من قبل جيري كوفمان التقدم التقني للساعة[1]، ويوضح الشكل (١-١٤) نموذج فاست (FAST) الخاص بذلك المخطط.

يشير الاقتباس التالي إلى الاستعمالات المحتملة الأخرى لمخطط فاست (FAST):

على المسـتوى التقني، كانت مسـاهمة «بايذاوي» هي في أن تأخذ المنطق المرتبط بالنموذج الهيكلي وتضعه بشـكل بديهي لاستخدامه. إن استخدامه الأساسي هو في حل المشكلات، ولكنه كنظام تمثيل أساسي، فهناك استخدامات جديدة ما زالت تظهر له، والتي تشـمل اسـتخدامه باعتباره أداة للتعليم وطريقة لتمثيـل التقنية لأغراض البحث.

د. مارتن هيات

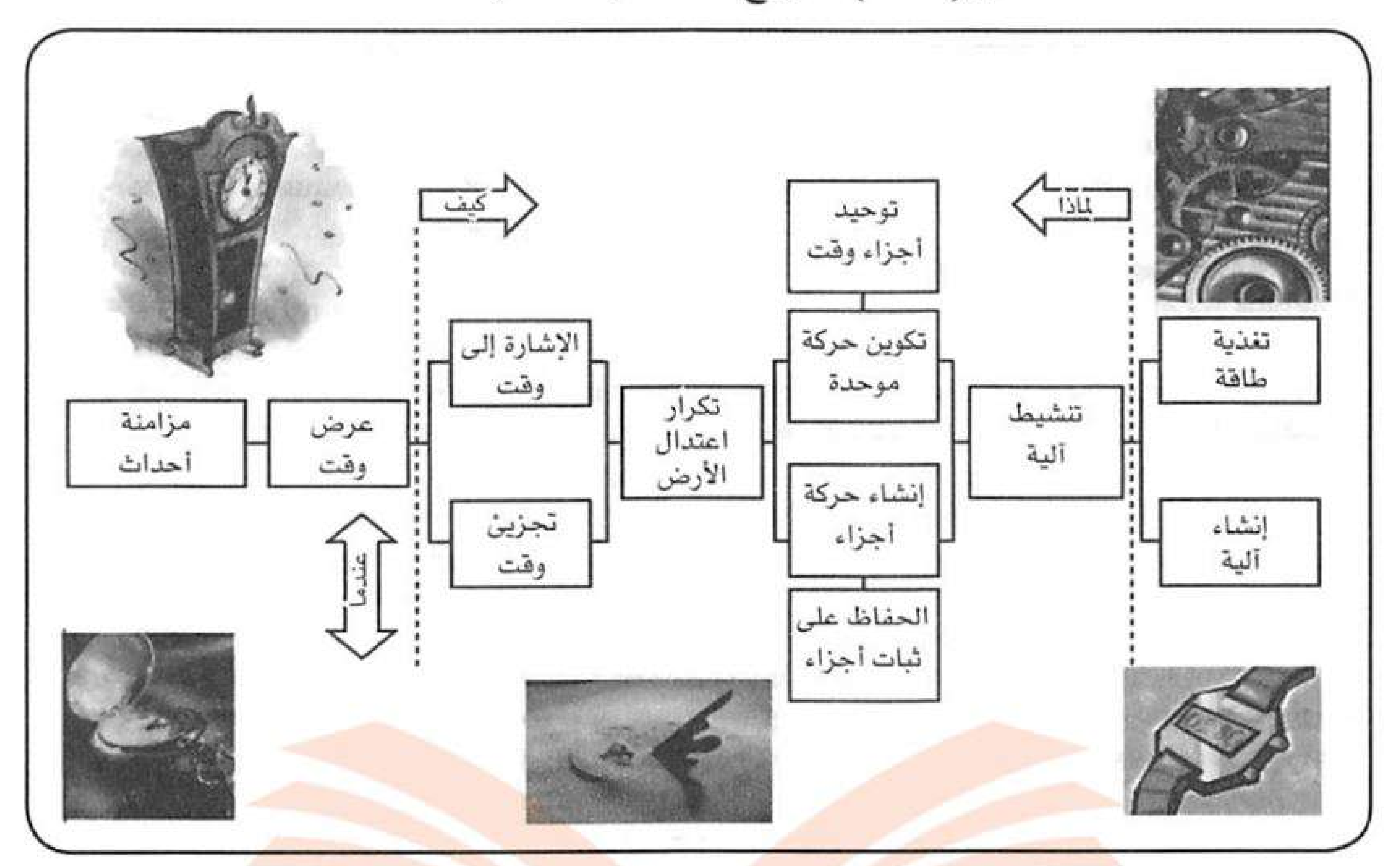
المطور لشركة لسينوبتكس كريتيفيتي

إن كتاباً لمخططات فاسـت (FAST) يحتوي على توضيح التعاقب في جميع نقاط التقدم التقني الأساسـية، كما في المثال الخاص بالسـاعة، يمكنه أن يسـاعد الناس على فهم وتقدير الإبداع وكيف أنه جعل من الممكن لنا التمتع بالعديد من الاختراعات العظيمـة. إن أحـد التطبيقات الأخـرى المفيدة لمخطط فاسـت (FAST) هو كتابة الوظائف وكأنك تقرأ في موضوع معين. إن الطريقة لعمل ذلك هي إنشـاء قائمة من الوظائـف حينما تقرأ كل فقرة، وبعد ذلك تقـوم بتنظيم جميع الوظائف الخاصة بك داخل مخطط منطقي. استخدم إبداعك وأنت تقوم بإنشاء المخطط عندما يتبادر إلى ذهنك وظائف جديدة. في كثير من الأحيان هناك أفكار أخرى يتم التفكير فيها أثناء هذه العملية، قم في هذه الحالة بالتعبير عنها باعتبارها وظائف أيضاً.

(١) ج.ج. كوفمان، المدير العام، شركة ج.ج. كوفمان وشركاه، هيوستن، تكساس



شكل (١-١٤) نموذج فاست (FAST) للساعة



تحدٍ خاص بأمن المنزل:

جــرب مهاراتك مع المقال التالي الذي كتبه تشــارلز ي. مكوي بعنوان «أمن المنزل: جهاز منع السرقة»، وانظر كم عدد الوظائف التي يمكنك تكوينها.

أمن المنزل: جهاز منع السرقة[٢].

بواسطة تشارلز ي. مكوي، CPP, CSP, CAM

منزلــك هو القلعة الخاصة بــك - أليس كذلك؟ هل أنت آمن حقاً عندما تأتي إلى منزلك وتقفل بابك؟ في مجتمع متفتح، ينبغي أن يكون منزلك هو الملاذ لك ولعائلتك. إن المنزل هو البيئة الوحيدة التي يكون لك السـيطرة فيها على من يسـتطيع الاقتراب منــك ومن عائلتك. إن حماية منزلك وعائلتــك من التدخل الإجرامي ينبغي أن يكون على رأس قائمة الأولويات الخاصة بك.

(٢) تشارلز ي. مكوي Charlis E. McGoey، يمكن تحميل هذا المقال من http://www.crimedoctor.com



راجع موقعي الإلكتروني وانظر إلى النصائح الخاصة بأمن العائلة للحصول على المزيد من المعلومات حول حماية عائلتك من الأذى.

السطو على المنازل:

إن التهديدات الأكثر شيوعاً لبيوتنا وإلى حد بعيد هي السطو وفقاً لمكتب التحقيقات الفدرالية، فإن هناك عملية سطو تحدث كل (٤-١٥) ثانية في مكان ما في الولايات المتحدة الأمريكية. بحكم تعريفها، فإن جريمة السطو هي جريمة ممتلكات وبدون مجابهة تحدث عندما لا يكون الشخص موجوداً في المنزل. ومع ذلك، فكونك ضحية سطو يمكن أن يترك العائلة تشعر بالضعف والانتهاك. لتفادي الوقوع ضحيةً للسطو، فإنه من المهم فهم من يرتكب عملية السطو ولماذا يقوم بذلك؟

إن معظم عمليات السطو للمنازل والشقق تحدث أثناء النهار عندما يكون أكثر الناس في العمل أو المدرسة. تكون أشهر الصيف في يوليو وأغسطس هي الأكثر في عمليات السطو، ويكون شهر فبراير هو الأقل في جرائم السطو. تُرتكب عمليات السطو في أغلب الأحيان من قبل الشباب تحت سن الخامسة والعشرين ويبحثون عادة عن العناصر الصغيرة الحجم والغالية الثمن والتي يمكن تحويلها بسهولة إلى مبالغ نقدية. تكون العناصر المفضلة للسرقة لديهم هي المبالغ النقدية والمجوهرات والبنادق والمسدسات والساعات وأجهزة الكمبيوتر المحمولة وأجهزة الفيديو ومشغلات الفيديو والأقراص المدمجة، وغيرها من الأجهزة الإلكترونية الصغيرة والتي تكون على رأس القائمة. تكون المبالغ النقدية السريعة مطلوبة لتكاليف الحياة وللمخدرات. تخبرنا الإحصائيات بأن (٧٠٪) من اللصوص يستخدمون نوعاً من القوة للدخول إلى المساكن، ولكنهم يفضلون الحصول على منفذ سهل من خلال باب أو نافذة مفتوحة. إن المعدات المنزلية العادية مثل: المفكات والكماشات وقضيب صغير ومطرقة صغيرة غالباً ما تُستخدم من قبل اللصوص. تستمر عمليات السطو في الازدهار لأن الشرطة تستطيع أن تقبض على (١٣٪) فقط من الحالات المبلغ عنها ونادراً ما تقبض على اللص أثناء فعل الجريمة.

بالرغم من أن عمليات السطو على المنازل تبدو عشوائية في حدوثها، ولكنها في الحقيقة تتضمن عملية اختيار، إن عملية الاختيار لدى السارق بسيطة. يقوم السارق باختيار المنزل غير المأهول والذي لديه أبسط منفذ للدخول، وأكبر قدر من التغطية،



وأفضــل طريق للهروب. فيما يلي قائمــة من الاقتراحات لتقليل مخاطرك عن طريق جعل منزلك غير جذاب للصوص المحتملين.

الأبواب والأقفال:

الخطــوة الأولى هي أن «تُصعِّب الهــدف» أو أن تجعل منزلك أكثر صعوبة للدخول إليه. تذّكر بأن اللصوص ببســاطة ســوف يتجاوزون منزلك إذا كان يتطلب الكثير من الجهــد أو يتطلب مهــارات ومعدات أكثر مما يمتلكــون. إن معظم اللصوص يدخلون المنــازل عبر البــاب الأمامي أو الخلفي أو عبر باب الكــراج. يعلم اللصوص من ذوي الخبــرة بأن باب الكراج هو أضعف نقطة للدخول، يلي ذلك الباب الخلفي. بالإضافة إلــى أن بــاب الكراج والباب الخلفي يوفران تغطية أكثــر أيضاً. يبحث اللصوص عن المفاتيح والأشــياء الثمينة داخل السيارة، وبالتالي ينبغي عليك أن تقفل سيارتك حتى عندمــا تكون داخل الكراج الخاص بك. اســتخدم أقفالاً عاليــة الجودة من الدرجة الأولى أو الثانية لتكون على الأبواب الخارجية وذلك لمقاومة محاولات الالتواء أو الخلع أو فتح القفل. إن قفل الترباس (ديدبولت) العالي الجودة له غلاف مائل لمنع استخدام الكماشــات ذات المجرى التي تستخدم لقص مسمار أسطوانة القفل. كما أن الأبواب ذات المقابــض بالأقفال العالية الجودة تكون لديهــا آلية في المزلاج تمنع انزلاق القفل باستخدام قطعة رقيقة أو كرت بطاقة الائتمان.

- استخدم أبواباً ذات قلب صلب أو أبواباً حديدية لجميع نقاط الدخول.
- استخدم أقفال ترباس (ديدبولت) عالية التحمل والجودة ولديها قفل منفصل ذو بوصة واحدة.
- استخدم مقابض أقفال عالية التحمل والجودة تكون لديها آلية في المزلاج تمنع انزلاق القفل.
- اســتخدم صفيحة قفل ذات تحمل عالٍ باربعة مســامير بطول ثلاث بوصات تتغلغل داخل الإطار الخشبي للباب.
- استخدم عين باب ذات زاوية (١٦٠) درجة وبارتفاع لا يزيد على (٥٨) بوصة.

إن الطريقة الشائعة للدخول القصري عبر باب بإطار خشبي هي ببساطة ركله لينفتح. تكون دائماً أضعف نقطة هي صفيحة القفل تقريباً والتي تمســك المزلاج أو القفل في مكانه، يلي ذلك باب بألواح زجاجية.



تكون صفيحة قفل الباب العادية مثبتة في قالب إطار الباب الخشبي اللين، وتكون تلك القوالب الخفيفة الوزن غالبًا مُسـمَّرة على إطار الباب وبالإمكان تكسيرها بركلة قوية. بسـبب هذا العيب الإنشـائي يصبح مـن المنطقي الترقية إلـى صفيحة باب بأربعة مسـامير ذات تحمل وأمان عاليين. إن هـذه الصفائح متوافرة في الكثير من محلات المعدات ذات الجودة العالية ومراكز تحسين المنزل، وتستحق بالتأكيد التكاليف الإضافية. قم بتركيب صفيحة الباب تلك، العالية الجودة، مسـتخدماً مسامير خشب بطـول ثـلاث بوصات لكي تدخل بعمق داخل القاطع الخاص بالباب. اسـتخدم هذه المسامير الأطول في صفيحة مقبض القفل كذلك، واستخدم على الأقل مسماراً واحداً طويـلاً في كل مفصلة من مفصلات الباب. إن هذه الخطوة لوحدها سـوف تردع أو تمنع معظم حالات الدخول القصري عبر الباب. وسوف تنام أنت وعائلتك بأمان أكثر في المستقبل.

أبواب الفناء الزجاجية المنزلقة:

إن الأبواب الزجاجية المنزلقة مؤمنة بمزاليج وليس بأقفال. وهي عرضة لأن تُفتح عنوة من الخارج بسـبب هذه الآليـة للمزلاج المعيوبة في جوهرهـا. يمكن منع ذلك بسـهولة عن طريق وضع وتد أو عصا خشـبية في مجرى الباب، وبذلك تحد أو تمنع انـزلاق الباب. هناك أجهزة متاحة أخرى مانعة للانزلاق من المعدن تكون قابلة للطي تسمى «قضبان تشارلي» كما أن هناك مانعات مختلفة أخرى يمكن أن تثبت في مجرى الباب.

إن معـدات منع الانـزلاق الموضحة أعلاه تحل نصف المعادلـة. كما أن أبواب الزجـاج المنزلقة القديمة يمكن رفعها وإخراجها عـن مجرى الباب وبالتالي تَبطل آلية المزلاج. لمنع رفع الباب، فإنك تحتاج إلى المحافظة على بكرات الباب في حالة جيدة وضبطها بشكل صحيح. يمكنك أيضاً تركيب أجهزة حماية من السرقة، مثل مسـمار يمتد خـلال كلا الجزأين الثابت والمنزلق للبـاب. هناك أيضاً العديد من أجهزة القفل والمنـع للانزلاق متوافرة في أي محل معدات عالية الجودة والتي من شأنها أن تمنع رفع الباب المنزلق أو إجباره عنوة بشكل أفقي. ضع إشارات تحذير واضحة جداً على باب الزجاج بالقرب من المزلاج تشـير إلى وجود نظام إنذار، أو كلـب أو عملية مراقبة في الحي. إن اللصـوص يكرهون أنظمة الإنذار، وبالتأكيد وجود كلاب كبيرة نابحة.



- استخدم أجهزة ثانوية مانعة للانزلاق على جميع أبواب الزجاج المنزلقة.
- حافظ على آلية المزلاج لتكون في حالة جيدة ومضبوطة بالشكل الصحيح.
- حافظ على بكرات الباب المنزلق لتكون في حالة جيدة ومضبوطة بالشكل الصحيح.
- استخدم أجهزة الحماية من السرقة، مثل مسامير تمر خلال الباب أو أخرى تكون في المجرى العلوي للباب.
- استخدم إشارات تحذيرية واضحة جداً، مثل: إشارة إحذر من الكلب، أو يوجد عملية مراقبة في الحي.

النوافذ:

تكون النوافذ غير المقفلة والمفتوحة سبباً في السرقة وبمعدل مرتفع جداً مقارنة بالأبواب. قد تكون النافذة المفتوحة، التي يمكن رؤيتها من الشارع أو الممر، السبب الوحيد لاختيار بيتك من قبل اللص. تكون النوافذ في الدور الأرضي أكثر عرضة للاقتحام لأسباب واضحة. وتكون النوافذ في الأدوار العلوية مغرية إذا كان من الممكن الوصول إليها عن طريق درج أو شجرة أو سور أو بلكونة. ينبغي أن يكون على النوافذ، التي لها مزاليج وليس أقفال، أجهزة ثانوية مانعة للانزلاق لتحول دون انزلاقها وفتحها من الخارج. تعمل العصيان أو الأوتاد الخشبية الرخيصة الثمن بشكل جيد على منع الحركة الأفقية، وتعمل المسامير المثبتة في الإطار بشكل جيد على منع الحركة الرأسية بالنسبة للنوافذ المنزلقة. للتهوية، امنع فتح النافذة بحيث لا تنزلق لأكثر من ست بوصات، وتأكد من أن الشخص لا يمكنه إزالة جهاز مانع الانزلاق أو الوصول لفتح الباب من الخارج.

بالنسبة لغرف النوم، يجب أن تكون إزالة أجهزة مانعة الانزلاق هذه سهلة من الداخل لكي تتوافق مع معايير الحماية من الحريق. وكما في أبواب الزجاج المنزلقة، تكون أجهزة الحماية من السرقة ضرورية في نوافذ الأدوار الأرضية ونوافذ الألمنيوم التي يمكن الوصول إليها وتنزلق بشكل أفقي. إن أسهل وأرخص طريقة لمنع رفع اللوح الزجاجي المتحرك من الخارج عندما يكون مقفلاً هي تثبيت مسامير في منتصف الإطار العلوي. وكرادع، ضع إشارات تحذير واضحة جداً على باب الزجاج بالقرب من المزلاج تشير إلى وجود نظام إنذار أو كلب أو عملية مراقبة في الحي.

- أحكم جميع النوافذ التي يمكن الوصول إليها بأجهزة ثانوية مانعة للانزلاق.
- امنــع فتــح النوافذ، التي يمكن الوصول إليها، بحيث لا تنزلق لأكثر من ســت بوصات للتهوية.
- تأكد من أن الشخص لا يمكنه الوصول إلى أي نافذة مفتوحة ويفتح الباب.
- تأكد من أن الشــخص لا يمكنه الوصول إلى داخــل النافذة ويزيل جهاز مانع الانزلاق.
- استخدم أجهزة مانعة للرفع لتمنع رفع النوافذ.
- اســتخدم مانعاً للجرائم أو لوحات تحذيرية على النوافذ الأرضية التي يمكن الوصول إليها.

أن تكون جاراً جيداً:

إن الجيــران الطيبين ينتبهــون لبعضهم البعض. تعرَّف علــى جيرانك الملاصقين لكل جنب من جوانب منزلك والثلاثة المقابلين لك مباشــرة. قم بدعوتهم إلى منزلك، تواصــل معهم، وقم ببناء الثقة بينكم. إن الجيران الطيبين ســوف ينتبهون لمنزلك أو شــقتك عندما تكون بعيداً، إذا قمت بســؤالهم. يمكنهم تبليغ الشرطة أو تبليغك عن الأنشــطة المشــبوهة حينما تكون بعيداً. ومن بين تلك الأشياء، فإن الجيران الطيبين يمكنهم التأكد من أن تســتمر الخدمات الطبيعية فــي منزلك أثناء غيابك عن طريق الســماح للشركات بقص عشــب حديقتك أو إزالة الثلوج. يمكن للجيران الطيبين أن يأخــذوا البريد الخاص بك والجرائد والنشــرات التي توزع باليــد، ويمكنهم فحص منزلك من الخارج أو الداخل بشــكل دوري للتأكد من أن كل شــيء على ما يرام. إن الجيران الطيبين سيوقفون سياراتهم من حين لآخر في الممر الخاص بك للإيحاء بأن المنزل مسكون عندما تكون في إجازة.

إن الســماح للجار بأن يكون لديه مفتاح ســيحل مشكلة تخبئة المفتاح خارج الباب. إذ يعلــم اللصوص أصحاب الخبرة أماكن المفاتيح المخبأة داخل أحواض الزرع أو تحت مسَّــاحات الأرجل أو فوق حافة البراويز. إن الطلب من شركة خدمات بمقابلة جارك لاســترجاع أو رد مفتاح منزلك سوف يرسل رسالة بأن هناك من يراقب المنزل. يضع أســلوب مراقبة الأحياء هذا ما يسمى «بالأقلية»، والذي يعني بأن يأخذ الجار الملكية والمسئولية لما يحدث في حيِّك الصغير. تعمل هذه الفكرة في عقارات المنازل العائلية



المنفردة والجاليات والشـــقق. وتســـاعد هذه الممارســـة على ردع السطو وغيرها من الجرائـــم الأخرى بشـــكل كبير. بالطبع، لكي ينجح هذا العمـــل، يجب أن تُبادِل بالمثل وتقدم الخدمات نفسها.

- تعرَّف على جميع جيرانك الملاصقين.
- ادعهم إلى منزلك وقم ببناء الثقة بينكم.
- وافق على مراقبة بيوت بعضكم البعض.
- قم ببعض المهام الصغيرة لبعض جيرانك لتحسين فكرة الأقلية.
- عندما يكون جارك في إجازة، قم بالتقاط الصحف والنشرات.
- اعرض خدمة توقيف سيارتك في الممر الخاص بجارك.
- قم برد الجميل وتواصل مع جارك بشكل كثير.

الإضاءة:

إن الإضاءة الداخلية ضرورية لكي تُظهر علامات الحياة والنشـــاط داخل الســـكن ليلاً. يُرسِـــل المنزل المظلم ليلة بعد ليلة رســـالة إلى اللصـــوص بأنك في رحلة بعيداً عـــن المنزل. إن أجهزة توقيت الإضاءة رخيصة الثمـــن ويمكن الحصول عليها في كل مكان. ينبغي اســـتخدامها على أســـاس يومي وليس فقط عندما تكون بعيداً. وبهذه الطريقة، فإنك تُعِّد نمطاً يستطيع جيرانك ملاحظته، والذي سيدعهم مرتابين عندما يكون منزلك، المضاء عادة، مظلماً. تحتاج عادة إلى اســـتخدام أجهزة توقيت للإضاءة بالقـــرب مـــن النوافذ الأمامية والخلفية، إضافة إلى أن تكون الســـتائر مغلقة. ينبغي أن يحاكـــي نمط الإضاءة العاتمة وهي تضيء وتطفي عملية الســـكن الطبيعية. ومما يدعو للارتياح أنه لن يتوجب عليك دخول ســـكن مظلم. يمكن استخدام جهاز توقيت الإضاءة نفســـه لتشـــغيل وإغلاق أجهزة التلفاز والراديو وذلك لتعزيز الصورة الوهمية بأن المنزل مسكون.

إن الإضـــاءة الخارجية مهمة جداً. يصبح الوضع حرجـــاً إذا توجب عليك توقيف ســـيارتك في مواقف ســـيارات مشـــتركة أو في مواقف تحت الأرض وكنت تحتاج إلى الســـير إلى باب منزلـــك الأمامي. إن الهـــدف من الإضاءة الجيدة هو الســـماح لك برؤية ما إذا كان هناك تهديد أو شـــخص مشبوه مترصد في طريقك. إذا أمكنك في



وقــت مبكر أن ترى تهديداً محتملاً، فإنــه يكون لديك الخيار على الأقل لتفاديه. من الضروري أن تكون الإضاءة الخارجية ساطعة بالقدر الكافي لترى على بعد ١٠٠ قدم، ويكــون من المفيد إذا كان بإمكانك تحديد الألــوان. إن الإضاءة الجيدة هي بالتأكيد رادع للمجرمين؛ لأنهم لا يريدون أن يُروا أو يتم التعرف عليهم.

هناك منطقة أخرى مهمة ينبغي إضاءتها بشكل جيد وهي محيط منزلك أو شقتك، وخاصــةً في المدخل. ينبغي دائماً أن تكون الإضاءة الخارجية في مقدمة أرض المنزل على جهاز توقيت لتضع نمطاً معيناً وللإيحاء بأن المنزل مســكون في جميع الأوقات. ينبغي أيضاً أن تكون الإضاءة في المناطق المشتركة في مباني الشقق على جهاز توقيت أو خلية ضوئية تشتغل عند الغسق وتنطفئ عند الفجر. إن ممارسة ترك إنارة الكراج أو الشــرفة مضاءة طوال اليوم في المنازل العائلية المنفــردة هي من الهبات الواضحة بأنــك خارج المدينة. تكون الإضاءة الخارجية خلف المنزل أو الشــقة عادة على مفتاح بســبب قربها من غرف النوم، ويمكن للســاكن أن يختار ترك هــذه الإنارة مضاءة أو مطفأة. إن أضواء الأمان ذات الأشــعة فوق الحمراء لاستشــعار الحركة غير مكلفة نســبياً ويمكن بســهولة أن تحل محل الإنارة الخارجية للشرفة أو إنارة الباب الجانبي في المنازل العائلية المنفردة. يمكن تعديل حساســات الحرارة والحركة لتكشف حرارة الجســم ويمكن برمجتها لتعيد الضبط بعد دقيقة واحدة. يوصى باســتخدام إنارات الأمن بشدة في المنازل العائلية المنفردة.

- استخدم أجهزة توقيت للإضاءة الداخلية للإيحاء بأن المنزل مسكون.
- ينبغي للإضاءة الخارجية أن تسمح بالرؤية على بعد ١٠٠ قدمٍ.
- استخدم إضاءة جيدة على طول الممر وعلى باب المنزل الخاص بك.
- اســتخدم أجهزة توقيــت أو خلايا ضوئية لتشــغيل وإغلاق الإضاءة بشــكل تلقائي.
- اســتخدم إضاءة ذات حساســات حركة بالأشــعة فوق الحمــراء في المنطقة الخلفية للمنازل العائلية المنفردة.

أنظمة الإنذار:

إن أنظمة الإنذار لها بالتأكيد مكان في خطة أمن المنزل وهي فعَّالة إذا استخدمت بشكل صحيح. إن السبب الذي يجعل أنظمة الإنذار تردع اللصوص هو أنها تزيد من



الخوف المحتمل من الوقوع والاعتقال من قبل الشرطة. تأتي قيمة ردع اللصوص في اللوحات الخاصة بشركة أنظمة الإنذار واللوحات التحذيرية على النوافذ. إن لصوص المنازل والشقق سيتجاوزون الأماكن التي يوجد بها لوحات تحذيرية مرئية لنظام إنذار، وسوف يذهبون إلى أماكن أخرى لا يوجد بها مثل تلك اللوحات. يشعر بعض الناس، الذين لديهم أنظمة إنذار، بأن هذه الإشارات واللوحات التحذيرية بشعة ولا يقومون بإظهارها. إن الخطر هنا يكمن في أن يقوم لص، غير مطلع بوجود نظام الإنذار، بكسر النافذة أو الباب وسرقة بعض الأشياء بشكل سريع قبل أن تتمكن الشرطة من الاستجابة لنظام الإنذار. أيضاً، لا تَكتب كلمة المرور الخاصة بنظام الإنذار على لوحة مفاتيح الجهاز أو بالقرب منها.

من الضروري أن تكون أنظمة الإنذار مركبة ومصانة بشكل صحيح. يمكن لأنظمة الإنذار وبالسعر نفسه مراقبة الحريق بالإضافة إلى عمليات السطو. ينبغي أن يكون لأنظمة الإنذار بوقاً أو جرساً مسموعاً لكي تكون فعَّالة في حالة إن قام شخص بالسطو فعلاً. ومع ذلك ينبغي أن تُبرمج هذه الأنظمة المسموعة بحيث تعيد ضبط نفسها بشكل تلقائي كل دقيقة أو دقيقتين. سوف يتلقى المجرم الرسالة ويكون قد رحل منذ وقت طويل، ولكن الجيران سيسمعون جرس الإنذار، أحياناً لساعات، حتى يتم إيقاف تشغيله. إذا استخدمت محطة مركزية لمراقبة جهاز الإنذار الخاص بك، فتأكد من أن قائمة الرد على النداء محدَّثة. تكون أجهزة الإنذار المنزلية، مثل أجهزة الإنذار في السيارة، مهملة بشكل عام باستثناء بعض الأوقات الموجزة. ومع ذلك، فإنك إذا أسست ورعيت نظام مراقبة في الحي الخاص بك، فإنك ستجد اهتماماً حقيقياً من قبل جارك. إنه ليس من المستغرب أن يكون هناك جار ينتظر الشرطة، ويسمح لهم بالدخول للتفتيش، ويقفل المسكن. يمكن للجار الطيب أن يتصل بشركة الزجاج أيضاً أو بمصلح الأقفال لإصلاح أي ضرر، إذا كان مخولاً بشكل مسبق من قبلك.

إن أكبر عقبة للوصول إلى هذا المستوى من مشاركة الحي هي أخذ الخطوة الأولى. يمكنك الحصول على المساعدة عن طريق الاتصال بوحدة منع الجريمة المحلية في إدارة الشرطة. إن معظم دوائر الشرطة في المدن الكبيرة لديها منسقين لنظام مراقبة الحي لمساعدتك في إعداد هذا النظام. ينبغي عليك دعوة جيرانك الملاصقين لمنزلك لتناول القهوة والبدء في تبادل المعلومات. سوف تكون مندهشاً كيف تسير الأمور بشكل تلقائي من هناك.

- تُعد نظم الإنذار مع اللافتات المرئية وسيلة ردع فعاًلة.
- من الضروري أن يتم تركيب وبرمجة وصيانة أنظمة الإنذار.
- ينبغي أن يكون لأنظمة الإنذار بوقاً أو جرساً مسموعاً لكي تكون فعالة.
- تأكد من أن قائمة الرد على النداء محدثة.
- قم بإرشاد جيرانك لكيفية الرد على جرس الإنذار.

خزائن المنزل:

بما أن أسعار الخزائن الخاصة بالمنازل في هبوط، فإن وجود خزنة في منزلك يُعد استثماراً حكيماً. يتم تصميم خزائن المنازل لمنع لصوص السرقات السريعة أو الأطفال الفضوليين أو مربيات الأطفال غير الأمينات أو الخدم من الوصول إلى المستندات المهمة والأشياء الشخصية، ينبغي أن تكون الخزائن مثبتة في الأرض أو على رفوف دائمة.

- استخدم الخزنة كل يوم لتصبح شيئاً روتينياً بالنسبة لك.
- قم بحماية الشفرة السرية للخزنة وغيِّرها من حين لآخر.
- قم بتركيب الخزنة بعيداً عن غرفة النوم الرئيسية أو داخل الدولاب.

عملية تحديد الهوية:

هي عبارة عن برنامج مدعوم بواسطة الكثير من وكالات الشرطة، والتي توصي بنقش رقم رخصة القيادة الخاصة بك، وليس رقم الهوية، على التلفزيونات والمسجلات والحاسبات الآلية والأجهزة الإلكترونية الصغيرة. إنهم يقترحون ذلك لكي يستطيعوا التعرف عليك وتحديدك في حالة استرداد عناصرك المسروقة. إنني أقترح أن تذهب أبعد من هذه الخطوة.

إنني أوصي بأن تقوم بتصوير الأشياء الثمينة الخاصة بك وهي في أماكنها حول المنزل وأن تعد قائمة بالماركة والطراز والرقم التسلسلي لكل واحدة منها. إن هذا مهم بصفتة إثباتاً عندما تقوم بتعبئة المطالبات لشركة التأمين. ينبغي أن تضع هذه القائمة في صندوق الأمانات في البنك أو عند أحد الأقارب لحفظها. احتفظ بالايصالات للعناصر الغالية في حال احتجت لإثبات قيمة العنصر لأغراض التأمين. وأبعد من



ذلك، فإنني أوصي بتصوير المستندات المهمة ومحتويات المحفظة الخاصة بك. سوف تكون ممتناً بأن قمت بأخذ هذه الخطوات في حالة أن منزلك تحطم بسبب الحريق أو الفيضان أو بسبب النهب أو في حالة فقدان أو سرقة محفظتك.

- عرِّف أشياءك الثمينة عن طريق نقش الرقم الخاص برخصة قيادتك عليها.
- صوِّر وسجل الرقم التسلسلي لجميع الأشياء الثمينة.
- صوِّر محتويات المحفظة الخاصة بك وكذلك المستندات الأخرى.
- احتفظ بالنسخ في صندوق الأمانات في البنك أو عند أحد الأقارب.

مخطط المنطق:

إنني متأكد بأنك وجدت هذه المقالة مفيدة جداً، ولكن هل يمكنك تذكر كل شيء أخبرك السيد مكوي فعله من أجل الحفاظ على منزلك آمناً؟ لديك الآن الفرصة لإنشاء مخططٍ منطقي ليساعدك في استرجاع المسببات والكيفيات لمقالته. خذ بضع دقائق وقم بتنظيم الوظائف التي جمعت أثناء قراءة هذه المقالة. عندما تذهب إلى محل معدات لشراء قفل للباب الأمامي لمنزلك، هل ستشتري نوعية القفل الذي أوصى به؟ سوف يساعدك مخطط المنطق على تذكر الحقائق المهمة. قارن نتائجك بشجرة فاست (FAST) في الشكل (٢-١٤)، إذا وجدت تطبيقات أخرى لهذه التقنية، فإنني أود أن أسمعها منك على www.fastcreativity.com.

لاحظ أن شجرة فاست (FAST) المكتملة تحتوي على المعلومات نفسها المكتوبة في المقالة.

إذا أردت أن تعرف كيف تقوم بتطبيق فرعٍ معينٍ من الشجرة، فما عليك إلا أن تذهب إلى الوظيفة التي ترغب وتقوم بتنفيذ الوظائف المنحازة بمسافة والتي تكون تحت تلك الوظيفة.

شكل (٢-١٤) شجرة فاست (FAST) لوظيفة إحكام سكن

إحكام مسكن

منع دخول متطفل

ردع متطفل

وضع إشارات نظام إنذار تحذيرية في الحديقة

وضع إشارات نظام إنذار تحذيرية على الأبواب والنوفذ

تركيب إضاءة بحساسات

تركيب أجهزة استشعار الحركة بالأشعة فون الحمراء

استخدام أجهزة توقيب للتشغيل والإغلاق

إغلاق ستائر/شيفون

تركيب قضيب معدني على الأبواب/النوافذ

^ضمان مخرج طوارئ

ردع متطفلين إجازات

طلب مساعدة جيران

^تحديد المساعدة المطلوبة

إزالة ثلوج

إزالة جرائد/منشورات يدوية

أخذ بريد

اقتراح توقيف سيارة في الممر

تبليغ عن أنشطة مريبة

استجابة لجهاز إنذار

^الإذن بالإجراءات الطارئة

استخدام جهاز توقيت لتشغيل وإغلاق تلفزيون/راديو

إحكام أبواب خارجية

إحكام أبواب مداخل

تركيب إطارات متينة للأبواب

تركيب قلب متين/باب حديد

شراء أبواب

تركيب مفصلات

استخدام مسامير قياسية

استخدام مسمار بطول٣ بوصات لكل مفصلة



تابع شكل (٢-١٤)

تركيب قفل عالي التحمل بمقبض
شراء أقفال من الدرجة ١ أو الدرجة ٢
تركيب مزلاج بألية الترباس (ديدبولت)
استخدام مسامير ٣ بوصة في صفيحة القفل
شراء مزلاج باب حرفي
شراء غلاف مدبب

^تزويد مفتاح
اختيار جار ثقة
تركيب صفيحة قفل عالية التحمل
استخدام مسامير بطول ٣ بوصات
تركيب قفل ترباس (ديدبولت) عالي التحمل
تركيب عين باب ذات زاوية ١٦٠ درجة
تنصيب عين الباب بارتفاع أقل من ٥٨ بوصة
^تجنب أبواب ذات ألواح زجاجية
إحكام أبواب منزلقة
منع حركة
استخدام مانعات إنزلاق أفقية/رأسية
^وضع إشارات نظام إنذار تحذيريةمرئية
إحكام نوافذ
غلق/قفل نوافذ
منع حركة
استخدام مسامير في المجرى العلوي
استخدام مانعات إنزلاق للنوافذ
^وضع إشارات نظام إنذار تحذيرية مرئية
إحكام أبواب كراج
منع حركة راسية
فصل الكهرباء عن المفتاح (للسلامة أثناء الإجازة)
استخدام مانعات إنزلاق رأسية
إحكام السيارات المخزنة
قفل جميع سيارات



تابع شكل (٢-١٤)

تركيب نظام إنذار
^تجنُّب كتابة كلمة السر للمرور/الدخول
إحكام الأشياء الثمينة
تركيب خزنة في المنزل
تثبيت خزنة
^تأمين على استعادة ملكية الأرض
نقش رقم الرخصة (على العناصر الإلكترونية)
تصوير الأشياء الثمينة
عمل قائمة (الصنع، الموديل، الرقم التسلسلي للعناصر)
احتفظ بفواتير الأشياء المهمة والثمينة
تصوير محتويات محفظة

المفتاح:

توضع الوظائف السببية بمسافة تبويب واحدة عن اليسار وفوق الوظيفة التي يجري التحقيق فيها.

توضع الوظائف الكيفية بمسافة تبويب واحد عن اليمين وأسفل الوظيفة التي يجري التحقيق فيها.

توضع الوظائف المساندة مباشرة أسفل الوظيفة التي تُساند وتُسبق بعلامة الإقحام (^).

تكون الوظيفة الأساسية التي تنفذ هي الوظيفة العلوية في شجرة فاست (FAST) هذه.



(١٥)

ملخص لإجراء فاست (FAST)

يقدم هذا الفصل شرحاً مختصراً للثلاث عشرة خطوة الخاصة بالإجراءات الإبداعية لفاســت (FAST) بدون ذكر أي مشــاريع تفصيلية يمكن أن تصــرف الانتباه عن الإجراء نفســه. إذا كان هناك خطوة تحتاج إلى توضيح، فابحث عن الأمثلة في الفصول من (٨) إلى (١٣)، من الســهل تحديد كل خطوة في تلــك الفصول لمّا كان العنوان يحدد بداية كل خطوة.

الخطوة (١) اختيار المشروع:

الخطوة الأولى من الإجراء هي أن تختار موضوعاً أو مشروعاً لتحليله. إن الطرق الخمس لعمل ذلك مسرودة في الشكل (١-١٥).

إن الأسئلة التي يجب طرحها عند استخدام الطرق (٣، ٤، ٥) موضحة في الأشكال (٢-١٥)، (٣-١٥)، (٤-١٥) على التوالي.

الخطوة (٢) اختيار المشاركين:

بدون شــك، فإنك دائماً تريد شخصاً آخر ليساعدك في تطوير مخطط المنطق؛ لأن وجهات النظر المختلفة والمناقشات تحفز الإبداع. تأكد من أن الأشخاص الذين تســألهم يدركون المفاهيم الأساسية لمخطط فاســت (FAST) الإبداعي. حاول أن تُطوِّر بعض المخططات بنفســك قبل أن تســأل الآخرين لمســاعدتك. ابدأ بإنشــاء مخطط فاســت (FAST) كما هو موضح في الفصل (٤) وفي الفصول من (٨) إلى (١٢)، وذلــك عــن طريق كتابة الوظائف على كروت صغيــرة وترتيبها إلى أن يصبح المنطق صحيحاً في كلا الاتجاهين. يجب أن يكون المشــاركون الذين تختارهم على اســتعداد لاتباع الإجراء. يُقدم الأشــخاص ذوو المهارات والخلفيات المختلفة خليطاً جيداً للمشاركين.



يتكون الفريق النموذجي لإنشـــاء مخطط منطقي لمنتج من النوع الاســتهلاكي من خمســـة من صنّاع القرار داخل منظمة التصنيع. يتم توفير هؤلاء المشـــاركين عادة من:

- الهندسة.
- هندسة التصنيع.
- المشتريات.
- التقدير.
- التسويق.

عند تحليل إجراءات التصنيع، خذ في الاعتبار استخدام:

- الشخص المسئول عن إجراءات التصنيع.
- عامل قادر على أداء أي مهمة تقريباً.
- مهندس صناعي.
- رئيس عمال.
- مهندس منتجات لمنتج عالي الكميات.

تتطلب جميع المجالات الأخرى (مثـــل: المدارس والوكالات والخدمات الحكومية المحلية والفيدرالية والمشـــاريع الاجتماعية والدينية) الاجتهاد في اختيار المشاركين. ينبغـــي عليك دائماً أن تحاول إشـــراك الأشـــخاص الذين ســـيتأثرون بأي تغييرات مقترحة، فعلى ســـبيل المثال، يمكن أن يُشـــارك مدرس ومستشار وعضو في جمعية الآباء ومدرســـون وضابط شـــرطة وطالب ومواطن في مشروع مدرسة. إن أفضل وســـيلة للحصول على القبول للمشـــروع هو مشاركة الأشـــخاص الذين سيتأثرون فـــي تمرين التفكير المنطقي. هناك طرق أخرى مغطاة في الفصل الســـادس، كما أن الفصل الســـادس يتعـــرض أيضاً إلى بعض التفاصيل التي تشـــرح كيفية تطوير مخططـــات الخطوة بخطوة وكذلـــك المخططات المركبة، والتي يتم إنشـــاؤها عادة باستخدام الشـــبكة العنكبوتية (الإنترنت) وبمشاركين متواجدين في أماكن مختلفة في العالم.



شكل (١-١٥) طرق اختيار المشاريع

الطريقة (١): اكتب أي موضوع أو عنصر أو جزء أو تركيب أو منتج أو إجراء أو عملية يمكنك وصفها أو تصنيفها.
الطريقة (٢): اكتب جملة أو جملتين أو ثلاث جمل عن مشروعك.
الطريقة (٣): كلما تم تعيين فريق لتحليل منتج أو معدة ليتم بيعه عادة إلى الزبون، العميل أو المستهلك، فأجب عن الأسئلة الستة الخاصة بالطريقة (٣).
الطريقة (٤): إذا لم يكن لديك أدنى فكرة للاختيار كمشروع، فأجب عن واحد أو أكثر من الأسئلة الخمسة عشر المدرجة للطريقة الرابعة. بعد ذلك، قم بصياغة مشروع أو أكثر من المشاريع من تلك الإجابات.
الطريقة (٥): كلما وجدت مشكلة، أجب عن الأسئلة الأربعة للطريقة (٥). بعد ذلك، قم بصياغة المشروع من المعلومات الواردة في تلك الإجابات.

شكل (٢-١٥) الأسئلة الخاصة بالطريقة (٣)

س١- ما المنتج أو المعدة التي تم تعيينك لتحليلها؟
س٢- ما الغرض الأساسي الذي تم من أجله إنشاء أو تركيب هذا المنتج؟
س٣- كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر موثوقية؟
س٤- كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر ملاءمة للاستخدام؟
س٥- كيف يمكن تطوير هذا المنتج؟
س٦- كيف يمكن صناعة هذا المنتج بحيث يكون أكثر متعة للحواس الخمس؟

شكل (٣-١٥) الأسئلة الخاصة بالطريقة (٤)

س١- ماالذي يبلى أو ينكسر، أو يتغير؟
س٢- هل هناك أي شيء غير متناسب أو معقد جداً؟
س٣- كيف يتأثر الأفراد (الموظفون)؟
س٤- كيف يتأثر المخزون؟
س٥- كيف تتأثر المبيعات؟
س٦- ما تسلسل الأحداث أو الأهداف؟
س٧- هل هناك أي نشاط يتكرر بشكل مستمر؟
س٨- هل هناك أي نشاط بغيض أو غير مرتب؟
س٩- ما المعلومات المطلوبة لمنع تكرار النشاط؟
س١٠- هل هناك إجراءات خاصة أو عمليات مطلوبة؟
س١١- هل هناك أدوات خاصة أو معدات مطلوبة؟
س١٢- هل هناك وقت أو مال مهدر؟
س١٣- ما المتطلبات؟
س١٤- ما الوظائف المرغوبة؟
س١٥- ما نتيجة عدم حل المسائل؟

شكل (٤-١٥) الأسئلة الخاصة بالطريقة (٥)

س١- ما المشكلات التي سنناقشها؟
س٢- لماذا تعتقد بأن هذه مشكلة؟
س٣- لماذا تعتقد بأن هناك حاجة للحل؟
س٤- ما الذي يزعجك حول منطقة هذه المشكلة؟



الخطوة (٣) الوظائف الأولية:

تتطلب هذه الخطـوة تبديل الإجابـات والبيانات والحقائق، التـي حصلت عليها أثنـاء الخطوة (١) إلى أسـماء وظائف. إذا كان هناك قطـع مادية أو أجهزة، فينبغي التزويد بأسمائها بالإضافة إلى رسوماتها، إذا كانت متوفرة، حتى يكون لدى المشاركين المعلومات نفسـها لبـدء تحليلاتهم. ينبغي على كل مشـارك تطوير القائمة الخاصة بـه أو بها. قم بضم القوائم التي تم إنشـاؤها بواسـطة جميع المشـاركين في قائمة واحـدة وقم بمعالجتها إلى أن يوافق الجميع على أن الوظائف تُعبِّر عن ما تم تحليله. ينبغي تحديد نوع مخطط المنطق الذي يتم إنشـاؤه قبل الانتقال إلى الخطوة الرابعة. هذه الأنواع هي: المخطـط الفردي، مخطط الخطوة بخطوة، المخطط المدمج المركب، المخطط الطبيعي.

الخطوة (٤) الوظيفة الأساسية الأولية:

يتم الحصول على الوظيفة الأولية الأساسـية عن طريق اختيار الوظيفة من القائمة التي تم تطويرها أثناء الخطوة (٣) والتي تبدو أكثر أهمية وإدخالها في السؤال التالي:

إذا لم يتعيَّن تنفيذ **هذه الوظيفة**، هل لا يزال يتعيَّن إنجاز أو تنفيذ أي من الوظائف الأخرى؟

إذا كان الجـواب «لا» لجميـع الوظائف الأخرى، فإنك تكون قـد حددت الوظيفة الأولية الأساسـية. أما إذا كان الجواب «نعم»، فقم بإدخال الوظيفة التي تعطيك تلك الإجابة داخل السؤال نفسه. إذا احتجت إلى مزيدٍ من التعليمات بشأن هذه الخطوة، فانظر إلى الخطوة (٤) في الفصل (٨).

الخطوة (٥) إنشاء وظائف ذات مستوى أعلى:

تتطلب هذه الخطوة بحثاً دؤوباً لوظائف المستوى الأعلى، يتم تحقيق ذلك عن طريق إدخـال الوظيفة الأساسـية الأولية في الفراغات التي تظهـر فيها علامة النجمة في الأسئلة الثلاثة التالية:

١- لماذا هو ضروري ـــــ*ـــــ ؟

٢- ما الوظيفة ذات المستوى الأعلى التي جعلت ــــ*ــــ تظهر إلى حيز الوجود؟

٣- ماالذي يُحاول تحقيقه في الواقع عندما يتم تنفيذ ــــ*ــــ ؟



ضع في الحسبان أنه عندما يتم طرح هذه الأسئلة الثلاثة، فإننا نحاول الخروج بثلاث وظائف جديدة، ولذلك، ينبغي علينا أن نُجبر أنفسنا على التفكير بعمق أكثر في الموضوع أو المشروع الخاص بنا. اجمع ثلاث وظائف أو أكثر من الإجابات التي تم الحصول عليها من هذه العملية وضعها مع الوظيفة الأساسية الأولية في قائمة باسم «وظائف المستوى الأعلى».

الخطوة (٦) تحديد الوظيفة الأساسية:

من قائمة الوظائف ذات المستوى الأعلى التي تم إنشاؤها أثناء الخطوة (٥)، قم باختيار الوظيفة التي تعتقد أنها هي الأهم وأدخلها في السؤال التالي الخاص بتحديد الوظيفة الأساسية:

إذا لم يتعيَّن تنفيذ **هذه الوظيفة**، هل لا يزال يتعيَّن تنفيذ أي من الوظائف الأخرى (ذات المستوى الأعلى)؟

إذا كانت الإجابة لجميع الوظائف الأخرى هي «لا»، تكون قد اخترت الوظيفة الأساسية. أشر إلى هذه الحقيقة عن طريق وضع علامة النجمة (*) أمامها في قائمة الوظائف ذات المستوى الأعلى.

الخطوة (٧) إنشاء وظائف المسار الأساسي:

ابدأ هذه الخطوة بتسجيل جميع الوظائف التي قمت بتكوينها لمشروعك إلى هذه اللحظة، وعرِّف القائمة باسم «قائمة الوظائف». إذا كنت تقوم بإنشاء مخطط فاست (FAST)، فاكتب كل وظيفة على كرت صغير لتكوين هذه القائمة. ضع الكروت على سطحٍ مستوٍ وابدأ بإنشاء المخطط عن طريق وضع الكرت الخاص بالوظيفة الأساسية على يسارك. ينبغي أن تترك مسافة لوضع كروت إضافية على يمين وفوق وأسفل هذا الكرت عندما تقوم بإنشاء مخطط المنطق الخاص بك وحين تقوم بتنفيذ الخطوات المتبقية من هذا الإجراء. الخطوة التالية هي أن تسأل السؤال المنطقي الخاص بكيف للوظيفة الأساسية. سوف ينمو مخطط فاست (FAST) بشكل تدريجي من اليسار إلى اليمين، كما هو موضح في الفصل (٤).

إذا كنت تقوم بإنشاء شجرة فاست (FAST)، ضع الوظيفة الأساسية على خطٍ في برنامج معالج كلمات واسأل بعد ذلك سؤال كيف المنطقي الخاص بها:



كيف يمكن في الواقع أداء هذه الوظيفة أو اقتراح أدائها؟

اكتب إجابتك على شكل وظيفة في سطر مستقل أسفل الوظيفة التي أدخلتها في السؤال وبمسافة تبويب واحدة من اليسار. أذا قمت بتكوين أكثر من وظيفة في إجابتك لهذا السؤال، فضع كل وظيفة إضافية تحت الوظيفة الأولى مباشرة وعلى مسافة التبويب نفسها. اطرح بعد ذلك السؤال المنطقي التالي الخاص بلماذا لكل وظيفة جديدة في المستوى الثاني. ينبغي أن تقود جميع إجاباتك للسؤال المنطقي الخاص بلماذا إلى الوظيفة الأساسية.

لماذا يجب أداء هذه الوظيفة؟

إذا كانت الإجابة مختلفة على الوظيفة الأساسية، فقم بمعالجة الوظائف إلى أن يكون المنطق صحيحاً في كلا الاتجاهين. وأقصد بذلك أن تبحث عن الوظائف التي تُحقق المنطق وتقوم بتبديل الوظائف التي لا تحققه. اطرح بعد ذلك السؤال المنطقي الخاص بكيف لجميع الوظائف الجديدة، وقم بالتحقق من الإجابات لترى ما إذا كانت صحيحة منطقياً. كرر هذه العملية إلى أن تكون غير قادر على الخروج بوظائف جديدة أخرى. عندما تقوم بذلك، قم بالتحقق لترى ما إذا كانت أي من الوظائف في قائمتك ملائمة لتكون في المسار الأولي. إذا كانت أي من هذه الوظائف موجودة أصلاً، فدلِّل على ذلك عن طريق وضع الرقم «٧» بالقرب من الهامش الأيمن لتشير إلى أن هذه الوظيفة قد تم دمجها أثناء هذه الخطوة. إذا كنت في شك حول كيفية تحقيق ذلك، فيمكنك الرجوع إلى الفصل (٨).

الخطوة (٨) تقييم الوظائف المتبقية التي تم إعدادها:

عندما تبدأ هذه الخطوة، قم بفحص قائمة الوظائف التي أنشئت في بداية الخطوة (٧)، ثم انسخ جميع الوظائف التي لم يتم دمجها، وقم بلصقها في نهاية ملف العمل الخاص بك. ضع كل وظيفة بمقدار ثلاث مسافات تبويب تقريباً، وقم بفصل كل وظيفة بمقدار ثلاثة أسطر على الأقل. إنه من الجيد أن تقوم بتأكيد كل وظيفة عن طريق جعل الخط عريضاً (بُوْلْدْ) قبل متابعة العمل، لكي تعرف كل وظيفة بدأت بها. قم بعد ذلك بتطوير شجرة فاست (FAST) مصغرة لكل وظيفة عن طريق طرح الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا-كيف للوظائف التي قمت بلصقها. تسمى هذه الشجرة المصغرة «بالكتل الوظيفية» وتحتوي على ثلاث وظائف على الأقل، ولكن يمكن أن تحوي بحدود خمس إلى ست وظائف. إذا كنت في شك حول كيفية عمل ذلك، فيمكنك الرجوع إلى الخطوة (٨) للمشروع رقم (١) في الفصل (٨).



عندمـــا يتم تطوير هذه الكتل، يتم فحصها لمعرفة ما إذا كان المنطق صحيحاً. بما أن الوظائف المؤكدة بالخط العريض غير موجودة في المسار الأولي، فقد يكون بعضها وظائــف داعمة، كما يمكن أن تكــون بعض الوظائف الجديدة التي أضفتها خلال هذه الخطــوة وظائف داعمة أيضاً. ولهذا، فقــم بفحص جميع الوظائف الكيفية لكل كتلة لترى إذا كان أي منها يســاند الوظيفة الســببية الخاصة بها. تكون الوظيفة الكيفية دائماً تحت الوظيفة السببية وبمقدار مستوى واحد في شجرة فاست (FAST) وتكون دائماً الوظيفة إلى اليســار مباشــرة في مخطط فاســت (FAST). يُستخدم السؤال التحقيقي التالي للتأكد من أن المنطق صحيح:

هل تساعد الوظيفة الكيفية هذه وظيفتها السببية؟

إذا كان الجــواب نعم، يكون المنطق حينئــذ صحيحاً. وإذا كان الجواب لا، فحينئذ تكــون الوظيفــة الكيفية عبارة عن وظيفــة داعمة. توضع علامــة الإقحام (٨) أمام كل وظيفــة كيفية تعطي إجابة «لا» للإشــارة إلى ذلــك. ونظراً إلى أن هناك أكثر من وظيفة كيفية يمكن أن نحتاج إليها لوصف كيفية أداء أو إنجاز وظيفة معينة؛ لذا يجب التحقــق من كل وظيفة كيفية. لاحظ أن الوظيفــة الكيفية يمكن أن تُنجز جزءاً فقط من المهمة التي ينبغي إنجازها. لهذا يتم اســتخدام المســاعدة في هذا الســؤال. في بعض الأحيان يمكن للمشاركين ألا يتفقوا على الإجابة. عندما يحدث ذلك، يتم طرح السؤال التحقيقي الثاني:

إذا تم إنجاز هذه الوظيفة الكيفية، هل ستساعد وظيفتها السببية؟

بعد الانتهاء من التحقق، يتم نســخ شــجرة فاســت (FAST) التي تم تطويرها أثناء الخطوة (٧) وتلصق بعد ذلك في نهاية ملف العمل، ويمكن إعادة ترقيم شــجرة فاســت (FAST) الملصقة. إن إعادة ترقيم الشــجرة هو لأغراض المرجعية فقط وليس ضرورياً؛ لأن ملف العمل يكون عادة لمشروع معين. يحتوي المسار الأولي للشجرة عادة على إحدى وظائف المســتوى الأعلى لكل كتلة. عندما وإذا حدث ذلك، تتم إضافة تلك الوظائف إلى شجرة فاست (FAST)، وتتم كتابة الرقم «٧» بالقرب من هامش تلك الوظيفة والرقم «٨» بجانب جميع وظائف المستوى الأدنى لتلك الكتلة. لا يتم دمج الوظائف الداعمة الموجودة في الكتل وكذلك وظائف المستوى الأدنى الخاصة بهم حتى الخطوتين (٩) و(١٠).

يمكن إنشــاء تلك الكتل الوظيفية عــن طريق كتابة الوظائف على شــرائط طويلة مــن البطاقات وترتيبها بالطريقة نفســها كما هو الحال في ملف الحاســب الآلي، أو



يمكن كتابة الوظائف على بطاقات صغيرة مستطيلة وترتيبها على أنها مخطط فاست (FAST) مصغر. عندما تتطابق الوظائف ذات المستوى الأعلى مع المسار الأولي، يتم تحريك البطاقات فعلياً، بحيث تكون جزءاً من المخطط المنطقي تحت الإنشاء. يمكن استخدام الطباشير أو الأقلام الجافة القابلة للمسح على لوحة عرض أو حامل ورقي لتنظيم تلك الكتل الوظيفية. يمكن أيضاً استخدام قلم رصاص أو قلم وورقة لإنجاز الشيء نفسه.

الخطوة (٩) استخدام منطق عندما/إذا لإضافة وظائف مساندة:

بعد ذلك، قم بالتحقق من كل الوظائف في المخطط المنطقي الخاص بك والذي تم تطويره إلى الآن عن طريق إدراج كل وظيفة في المسار الأساسي داخل السؤال التالي:

عندما/إذا يتم تنفيذ هذه الوظيفة، ما الوظائف الأخرى التي يجب تنفيذها؟

قم بإضافة أية وظائف مساندة تم تحديدها أثناء الخطوة (٨)، إذا كان ذلك ممكناً، وحاول أن تضيف وظائف جديدة إن استطعت. يتم دمج الوظائف المساندة فقط أثناء هذه الخطوة عن طريق وضع علامة الإقحام (^) واسم الوظيفة أسفل الوظيفة التي تُسنَد مباشرة. عندما تكون الوظيفة الكيفية في الكتلة الوظيفة هي وظيفة مساندة، يتم وضعها في شجرة فاست (FAST) أسفل الوظيفة التي تدعمها مباشرة بدلاً من مسافة تبويب واحدة إلى اليسار كما هو الوضع في حالة الكتلة الوظيفية. تَذكر بأن تنسخ وتلصق شجرة فاست (FAST) في نهاية الملف الخاص بك قبل أن تضيف وظائف مساندة. يتيح لك ذلك دائماً الحصول على سجل لما تم إنجازه أثناء كل خطوة في هذا الإجراء. قم بعد ذلك بوضع «٩» بالقرب من الهامش لكل وظيفة مساندة تم دمجها.

الخطوة (١٠) إنشاء وظائف المسار الثانوي:

قم بنسخ آخر مخطط منطقي لديك وألصقه في أسفل ملف العمل الخاص بك. استخدم بعد ذلك منطق كيف ومن ثم منطق لماذا - كيف لإنشاء وظائف المسار الثانوي لكل من الوظائف المساندة. ضع «١٠» بالقرب من الهامش الأيمن على السطر نفسه مع كل وظيفة تم دمجها أثناء هذه الخطوة وضمن كل كتلة وظيفية. ينبغي نسخ ولصق أي كتلة وظيفية لم يتم دمجها أثناء هذه العملية في نهاية ملف العمل. وينبغي توسيع تلك الكتل المتبقية عن طريق طرح سؤال «لماذا» للوظيفة ذات المستوى الأعلى إلى أن

تكــون قادراً على تكوين وظيفة تســمح لكل كتلة وظيفية بالاندمــاج. إذا كانت الكتلة الوظيفية خارج نطاق المشــروع الخاص بك، فقم بشــطبها. تحقــق دائماً من منطق المخطط المكتمل الخاص بك.

الخطوة (١١) العصف الذهني للوظائف ذات المستوى الأعلى:

حــين يتم اســتكمال مخطط المنطق، قــم باختيار ثلاث أو أربــع وظائف من ذات المســتوى الأعلى وقم بإدراجها في الســؤال التالي الخاص بكيف أيضاً. اتَّبع القواعد الأساسية للعصف الذهني الموضحة في الشكل (٥-١٥).

كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ هذه الوظيفة؟

شكل (٥-١٥) القواعد الأساسية للعصف الذهني

١- يجب تسجيل كل فكرة أو اقتراح.

٢- عدم السماح بانتقاد فكرة أو اقتراح أي شخص. وتذكيراً لهذه القاعدة، أود من كل شخص أن يكتب على ورقة كاملة «لن أنتقد» ويصفِّطها ويضعها في جيبه أو يضعها في يده أثناء جلسة العصف الذهني.

٣- افصل نفسك عن المشروع الحالي.

٤- قم بانتحال عدة أدوار أثناء تفكيرك في الوظيفة.

٥- تجاهل ما لديك من خبرة وما تعلمته في المدرسة.

٦- قدّم طرقاً سخيفة وساذجة لعمل الأشياء.

٧- تجاهل المعايير والتقاليد.

٨- يسمح الاستعانة بالأفكار الأخرى.

٩- تحفيز تحسين الأفكار المطروحة.

١٠- استبعاد أي شخص في مجموعتك يمكن أن يكون مرعباً، إذا أمكن ذلك.

١١- انظر في الكيفية التي ستؤدي فيها علوم الحياة والطبيعة الوظيفة.

١٢- انظر في أساليب الإنتاج البسيط والمكثف.



الخطوة (١٢) تعميم الوظائف:

قم بتنفيذ هذه الخطوة عن طريق مسح الوظائف في شجرة فاست (FAST) أو مخطط فاست الخاص بك والنظر في إمكانية تعميم أي من الوظائف المهمة. يوضح الشكل (٦-١٥) أمثلة لوظائف تم تعميمها. قم بإدراج الوظائف الجديدة التي تم تعميمها داخل السؤال الخاص بكيف أيضاً لتوسيع فهمك وتحفيز إبداعك.

شكل (٦-١٥) أمثلة تعميم الوظائف

وظائف أولية	وظائف معممة
جذب انتابه	تحفيز حواس
تحويل طاقة	تغيير التركيب الجزيئي
تعليم طلاب	زيادة فهم
قطع عشب	قطع نباتات
تسخين فتيل	تهييج الجزيئات
أكل شرائح خبز	استهلاك نشاء
التحكم في الغضب	التحكم في المزاج
صيد ثعبان	القبض على حيوان

الخطوة (١٣) تطوير الوظائف غير المفصح عنها:

تتعلق هذه الخطوة بالوظيفة الكيفية في مخطط المنطق المكتمل الخاص بك، والتي تكشف عن الكيفية التي تعتزم بها أداء العديد من الوظائف السببية. يتطلب منك ذلك تكوين وظائف جديدة لا تكشف عن الطريقة الموضحة بأسماء الوظائف الكيفية القائمة. إن أمثلة الوظائف التي يمكن أن تظهر في مخطط المنطق الخاص بك هي موضحة في العمود الأيمن في الشكل (٧-١٥). يقوم العمود الأيسر بإدراج الأسماء المقابلة للوظائف الجديدة والتي يمكن أن تقوم بإنشائها لتحل محلها. إن الهدف من أداء هذه الخطوة هو تكوين وظائف جديدة تقود عقلك إلى مسارات مختلفة تعمل على توسيع فهمك للمشروع الخاص بك وتُحفِّز المزيد من الإبداع. يتم تحقيق العمل الإبداعي النهائي لهذا الإجراء بواسطة تكرار العصف الذهني في الخطوة (١١) عن



طريق إدراج أي من الوظائف الجديدة التي تم إنشاؤها داخل السؤال الخاص بكيف أيضاً، كما تم توضيحه في الفصل (١٣).

شكل (٧-١٥) أمثلة لطريقة عدم الإفصاح

غيِّر هذه الوظيفة	إلى هذه الوظيفة غير المفصح عنها
تعريف سعادة	تهنئة بيئة
تهنئة بيئة	إطراء محيط
تحفيز أشخاص	تصرف فوري
مراقبة وضع شاذ	كشف سلوك غير عادي
توثيق تعليق جهاز حاسب	تقديم أدلة
تطوير عوائل صحية	إنشاء أهل بيت صحيين

إجراءات شجرة فاست (FAST):

إن إجراءات شجرة فاست (FAST) الموضحة في الشكل (٨-١٥) هي لمساعدتك في متابعة الإجراءات، ولأن الخطوات لهذه الإجراءات يجب أن تُتبع في ترتيب تسلسلي، فقد تم إنشاء شجرة فاست (FAST) بحيث إن كل ما على الشخص فعله هو الابتداء من أعلى الشكل وتنفيذ كل مهمة، في حين أنه أو أنها ينزلان إلى أسفل الشكل. إن خطوات الإجراءات مرقمة لكي تستطيع الرجوع وبشكل سريع إلى ذلك الجزء من هذا الفصل للحصول على معلومات مفصلة أكثر. هذا عبارة عن مثال لمخطط منطقي والذي يمكن عرضه بشكل أفضل كشجرة فاست (FAST) منه كمخطط فاست (FAST).

شكل (٨-١٥) إجراءات شجرة فاست (FAST)

اتبع الإجراءات

١- اختيار المشروع

٢- اختيار المشاركين

٣- تحديد الوظائف الأولية

التزويد بالأسماء/الرسومات

التشارك في الوظائف الأولية

تحديد نوع المخطط



تابع شكل (٨-١٥)

٤- تحديد الوظيفة الأساسية الأولية

٥- إنشاء وظائف ذات مستوى أعلى

إدراج الوظائف ذات المستوى الأعلى

٦- تحديد الوظيفة الأساسية

٧- إنشاء وظائف المسار الأساسي

عمل قائمة للوظائف

وضع الوظيفة الأساسية

تطبيق منطق لماذا - كيف

التحقق من المنطق الخاص بالشجرة

٨- تقييم الوظائف المتبقية التي تم إعدادها

تطوير الكتل الوظيفية

تحديد الوظائف المساندة

دمج وظائف المسار الأولي

٩- استخدام منطق عندما/إذا لإضافة وظائف مساندة

استخدام منطق عندما/إذا

دمج الوظائف المساندة

١٠- إنشاء وظائف المسار الثانوي

تطبيق منطق كيف

تطبيق منطق لماذا-كيف

دمج وظائف المسار الأولي

التحقق من الوظائف المتبقية

تطبيق منطق لماذا

دمج/شطب الكتل الوظيفية

١١- العصف الذهني للوظائف ذات المستوى الأعلى

١٢- تعميم الوظائف

عمل عصف ذهني للوظائف المعممة

١٣- تطوير الوظائف غير المفصح عنها

عمل عصف ذهني للوظائف غير المفصح عنها


المكتبة الاقتصادية
قناة المكتبة على التيليجرام
ECONLIBRARY


المكتبة الاقتصادية



ملحق (أ)

بناء مخطط فاست (FAST)

إنشاء مخططات احترافية لفاست (FAST):

يشـــرح هذا الفصل كيفية إنشاء مخططات فاســـت (FAST) ذات مظهر احترافي وبشـــكل سريع باستخدام برنامج ميكروســـوفت فيزيو (Microsoft Visio) وذلك عن طريق استعمال العديد من النماذج التي قمت بإنشائها مستخدماً هذا البرنامج لتحويل شـــجرات فاســـت (FAST) إلى مخططات فاست. إن أفضل أسلوب هو وضع مسودة لمخططك المنطقي المقترح على ورقة كبيرة من الورق أو حامل ورقي أو ســـطح مســـتو، أو لوح قابل للمســـح، وكتابة الوظائف على بطاقات مستطيلة أو كتابة الوظائف داخل مستطيلات مرســـومة، ووضعها بحيث يمكن ربطها بشـــكل منطقي لإظهار العلاقات المختلفة بـــين الوظائف. بعد ذلك قم بربط المســـتطيلات التي تحتوي على الوظائف بخطوط أفقية ورأســـية بحيث يمكن ربط جميع العلاقات المنطقية. إن تلك العلاقات هي ســـهلة الإنشاء وذلك باتباع المنطق الخاص بالوظائف المدرجة داخل شجرة فاست (FAST) الخاصـــة بك. عندما يتم إنجاز ذلك، احســـب العدد الأقصى من الوظائف التي يجب وضعها من اليســـار إلى اليمين في مسودة المخطط المنطقي. احسب أيضاً العدد الأقصى من الوظائف المطلوبة من الأعلى إلى الأسفل أو عمودياً.

النماذج المتاحة:

حين يتم تحديد الأعداد الأفقية والرأســـية القصوى، قرر ما إذا كان ينبغي رســـم المخطط بشـــكل عمودي أو أفقي. إن النماذج العمودية المتاحة هي مدرجة في الشكل (أ-١)، والنماذج الأفقية مدرجة في الشكل (أ-٢). يُبيِّن الرقم الأول في اسم النموذج عدد المســـتطيلات الأفقية، ويبين الرقم الثاني عدد المستطيلات العمودية. اختر اسم النموذج الذي يحتوي على عددٍ مساوٍ أو أكبر من العدد المطلوب.

بعد اختيار النموذج المناسب، ابدأ بكتابة أسماء الوظائف داخل تلك المستطيلات التي تكُون أنسب للمسودة الخاصة بك. سيكون في كل نموذج مستطيلات أكثر من المطلوب لإنشـــاء مخطط فاســـت (FAST) الخاص بك، حين تتم كتابـــة جميع الوظائف داخل المستطيلات، قم بحذف جميع المستطيلات الفارغة. بعد ذلك، قم بتوصيل الخطوط



الأفقية الرأسـية والخطوط الأخـرى المطلوبة إلى الوظائف باسـتخدام الخصائص الموجودة في برنامج ميكروسـوفت فيزيو. يمكن استخدام الصناديق النصية لإضافة العناوين والمعلومات الأخرى حسـب الضرورة. من الأفضـل إضافة الرموز الخاصة بمنطق لماذا - كيف وكذلك الأسهم. تتضمن النماذج بالفعل هذه الرموز.

زيارة الشبكة العنكبوتية:

إن نمـاذج فيزيو المدرجة فـي الشـكلين (أ-١)، (أ-٢) والأسـئلة المثيرة للفكر وإجراءات شـجرة فاسـت (FAST) وقواعد العصف الذهني متوافرة جميعها على الشـبكة العنكبوتية في مركز تحميـل الموارد للقيمة الإضافيـة للكتاب على الموقع الإلكتروني www.jrosspub.com.

شكل (أ-١) 8.5X11 ملفات نماذج عمودية

3X9Template.vst
3X13Template.vst
5X14Template.vst
5X18Template.vst
6X13Template.vst
9X14Template.vst
11X15Template.vst

شكل (أ-٢) 8.5X11 ملفات نماذج أفقية

3X10Template.vst
4X10Template.vst
5X10Template.vst
6X10Template.vst
8X10Template.vst
12X10Template.vst
15X11Template.vst



قم بزيارة موقعي الإلكتروني على www.fastcreativity.com إذا أردت مخططات فاست (FAST) احترافية تُرسم لك، إن الرسومات العمودية والأفقية والمقاسات الكبيرة متوافرة مقابل رسـوم معينة. كل ما يجب عليك تزويده هو نسـخة من شجرة فاست (FAST) الخاصة بك، والتي يمكن إرسالها من خلال الشبكة العنكبوتية (الإنترنت). تتوفر البنود الأخرى التي في الاهتمام نفسه على موقعي الإلكتروني.





ملحق (ب)

قاموس مصطلحات فاست (FAST)

وأسئلة مثيرة للفكر

قاموس مصطلحات فاست (FAST):

الوظيفة الأساسية: هي الوظيفة التي تصف المهمة الأساسية التي يجب تنفيذها عند تحليل موضوع أو مشروع. تُمثل الوظيفة الأساسية لمنتج ما، الغرض الأهم لوجوده.

أسلوب تحديد الوظيفة الأساسية: هو عملية المنطق والتفكير المستخدمة بواسطة المحلِّل عند تحديد الاعتمادية أو عدم الاعتمادية لقائمة الوظائف المتعلقة بوظيفة معينة.

العصف الذهني: هو أسلوب إبداعي طوِّر من قبل أليكس أوسبورن، يقوم مجموعة من المشاركين باختيار موضوع معين ويقومون بتوليد أفكارٍ عن ذلك الموضوع دون الدخول في أي انتقاد. يَستخدم إجراء فاست (FAST) هذا الأسلوب، وذلك عن طريق إدراج عدة وظائف ذات مستوى منطقي عال داخل السؤال الخاص بكيف أيضاً للعثور بشكل إبداعي على أفكار أو حلول بديلة (انظر إلى الخطوات ١١، ١٢، ١٣).

الإلهام الإبداعي: هو العملية التي يتم خلالها تصور أفكارٍ جديدة عندما يتم تغيير فكرة شخص آخر أو تعديلها أو استخدامها لتحفيز القوى الإبداعية لدى الشخص.

الوظيفة الاعتمادية: هي أي وظيفة تعتمد في وجودها على وظيفة ذات مستوى أعلى، بمعنى آخر، كلما تم استخدام طريقة لأداء وظيفة ذات مستوى أعلى؛ فإن الوظائف التي أسفلها تكون قد أُحضرت إلى حيز الوجود.

فاست (FAST): هو اختصار لتقنية نظام تحليل الوظيفة. يُستخدم هذا الأسلوب، والذي طُوِّر بواسطة المؤلف، لتحليل الوظائف لأي موضوع، أو مشروع عن طريق تحديد لماذا وكيف يتم أداء أو تنفيذ هذه الوظائف وإنشاء علاقاتها بعضها مع البعض. عندما يتم تطبيق هذا الأسلوب، فإن التواصل بين المشاركين يزيد، ويتعزَّز التحليل، وتصبح فرص الإبداع متاحة بسهولة.



مخطط فاست (FAST): هو مخطط يعرض جميع الوظائف التي تتعلق بموضوع أو مشروع معين بشكل منظم بحيث **يتم الحفاظ على علاقة السبب والنتيجة بين الوظائف**. تظهر الوظائف ذات المستوى الأعلى في الجزء الأيسر من المخطط، وتظهر الوظائف ذات المستوى الأدنى أو الوظائف الاعتمادية في الجزء الأيمن. يُستخدم منطق لماذا-كيف لتكوين تلك العلاقات الوظيفية. يتم إنشاء المخطط عن طريق تطبيق تقنية نظام تحليل الوظيفة.

شجرة فاست (FAST): هي طريقة لإظهار علاقات الوظائف. تظهر الوظائف المهمة والأكثر أهمية في الجزء العلوي من الشجرة، وتظهر الوظائف ذات المستوى الأدنى في أسفل الشجرة. يتم الاحتفاظ بالعلاقات نفسها الموجودة في مخطط فاست (FAST). تشير كل مسافة تبويب واحدة إلى اليسار إلى أن المنطق قد انخفض بمقدار مستوى واحد، كما أنه يصف كيف يتم تنفيذ وظيفة معينة أو يُقترح تنفيذها. كما أن مسافة تبويب واحدة إلى اليمين وإلى الأعلى تُخبر عن سبب وجود وظيفة معينة أو كيف تم إحضار تلك الوظيفة إلى حيز الوجود.

الوظيفة: فيما يتعلق بتحليل الوظيفة، فالوظيفة هي عبارة عن اسم يحتوي على فعل مرن واسم، ولها ثلاثة تعريفات:

(١) عبارة عن مهمة ينبغي تنفيذها وهي تنقل ما يجب إنجازه دون الإفصاح عن طريقة الإنجاز.

(٢) تشرح طريقة محددة لكيفية إنجاز الوظيفة ذات المستوى الأعلى المباشرة لها.

(٣) تُحدد سبب وجود وظيفة ذات مستوى أدنى ولماذا يجب تنفيذها أو إنجازها.

تحليل الوظيفة: هو دراسة الوظائف والمعاني والمفاهيم المُحَددة ضمن الأسماء المعطاة للوظائف بواسطة الأشخاص عندما ينقلون أفكارهم الخاصة بكيفية تفكيرهم العقلي حول موضع أو مشروع معين. تتكون أسماء الوظائف عادة من فعلٍ مرنٍ واسم قابل للقياس.

تقنية نظام تحليل الوظيفة فاست (FAST): هو أسلوب لتحليل وتنظيم وظائف الأنظمة والمنتجات والمخططات والعمليات والإجراءات والخدمات والموارد،...إلخ. تم تصميم هذا الأسلوب لتحفيز التفكير والتواصل والإبداع وتعزيز الإدراك أو الفهم عن **طريق تنظيم الوظائف داخل علاقة السبب والنتيجة**.



الكتلـة الوظيفيـة: هي عبارة عن ثـلاث وظائف أو أكثر تجمَّعت معاً وتم تنظيمها عـن طريق طرح السـؤال المنطقي الخاص بلماذا - كيف. يتـم بعد ذلك فحص تلك الوظائف للتأكد من أن المنطق صحيح في كلا الاتجاهين. كما يتم أيضاً فحص الكتل الوظيفية للوظائف المساندة عن طريق طرح الأسئلة التحقيقية.

تعميم الوظائف: هي طريقة لتغيير اسـم الوظيفة لتكون أكثر شـمولية ولتمتلك مفهوماً أوسع وإمكانات أكبر لتحفيز الإبداع في مجالات جديدة في التفكير.

الوظائـف ذات المستوى الأعلـى: هي الوظائف التي تظهر في الجزء الأيسـر من مخطط فاست (FAST) أو في الجزء العلوي من شجرة فاست (FAST). عندما يتم تصوُّر طرق أخرى لأداء تلك الوظائف، فإن التطورات الرئيسة تصبح قابلة للتحقيق.

المنطـق ذو المسـتوى الأعلـى: هو المنطق الذي يُسـتخدم للبحث عن الوظائف ذات المسـتوى الأعلى. يمكن تحقيقه عن طريق اختيار وإدخال الوظيفة الأساسـية في كل من الأسئلة الثلاثة التالية:

(١) لماذا من الضروري أداء هذه الوظيفة؟

(٢) ما الوظيفة ذات المستوى الأعلى التي جعلت هذه الوظيفة تظهر إلى حيز الوجود؟

(٣) ما الذي يُحاول تحقيقه في الواقع عندما يتم تنفيذ هذه الوظيفة؟

عندمـا يتم تحويل ذلـك إلى وظائف، فإن هذه الإجابات عن تلك الأسـئلة تُحرِّك تفكير الشـخص إلى مستويات منطقية أعلى. إن الغرض من هذه العملية هو البحث عن المشكلة الحقيقية أو المنطقية التي ستُحقق أكبر قدر من النتائج المبدعة.

الوظيفة الكيفية: تكون دائماً في مستوى منطقي واحد إلى أسفل وبمقدار مسافة تبويب واحدة إلى يسار الوظيفة السببية في شجرة فاست (FAST)، وتكون دائماً إلى اليمين مباشـرة للوظيفة السببية في مخطط فاست (FAST). يمكن أن يكون هناك أكثر من وظيفة كيفية في المسـتوى المنطقي نفسـه. تصف الوظيفة الكيفية الطريقة التـي يمكن بها إنجاز الوظيفة السـببية وتحدد الطريقة لعمـل ذلك. غير أن طريقة إنجـاز الوظيفة الكيفية تكون دائماً محددة في الوظائف المدرجة في المسـتوى الأدنى مباشرة.

الوظيفـة الاعتماديـة: هي الوظيفة التي لا يعتمد وجودها على واحدة أو أكثر من الوظائف الأخرى التي يتم تحليلها في لحظة معينة. بمعنى آخر، الوظيفة الاعتمادية



هــي عبارة عن وظيفة تُوجَد في مســتوى منطقي أعلــى أو تكون في فرع مختلف في مخطط فاست (FAST) أو شجرة فاست.

الوظيفة الأساسـية الأولية: هي الوظيفة التي تشــرح أهــم مهمة ينبغي تنفيذها في قائمة الوظائف الأولية. تأتي جميع الوظائف في القائمة إلى حيز الوجود بســبب تنفيذ هذه الوظيفة.

الوظيفة الأولية: هي عبارة عن اســم وظيفة تتم صياغته من بيان أو من حقيقة تصف عملاً أو مهمة ينبغي تنفيذها بصفتها موضوعاً أو مشروعاً أو منتجاً عندما يتم فحصه لأول مرة.

المنطق الحدسي: هو التفكير والاستنتاج المنطقي الذي يحدث داخل عقل الشخص عندما يقوم هو أو هي بانتحال الأدوار بشكل حدسي للإجابة عن أي سؤال.

المخططات المنطقية: تُعد مخططات وشــجرات فاســت (FAST) من المخططات المنطقيــة؛ لأنها وبشــكل منطقي تربــط الوظائف بعضها مــع بعض بعلاقة السبب والنتيجة. تؤدي الوظيفة الســببية إلى ظهور الوظيفة الكيفية، ويكون التأثير لتشكيل هذه العلاقة مع الوظيفة الكيفية هو أن تصبح الوظيفة الســببية بعد ذلك ســبباً في تنفيذ الوظيفة الكيفية. تجعل هذه الخاصية المخطط المنطقي باعتباره طريقة موجزة لتخزين الكثير من المعلومات داخل مساحة صغيرة.

المنطـق صحيحـاً فـي كلا الاتجاهين: تتعلق هذه العلاقــة المنطقية بالوظائف في الكتلة الوظيفية، مخطط فاست (FAST)، أو شجرة فاست. عندما يتم إدخال وظيفة كيفية داخل السؤال المنطقي الخاص بلماذا، ينبغي أن تعطي الوظيفة السببية. أيضاً، عندما يتم إدخال وظيفة سببية داخل السؤال المنطقي الخاص بكيف، ينبغي أن تعطي الوظيفــة الكيفية. عندما تتوافق هذه الإجابــات، حينئذ يقال بأن المنطق صحيح في كلا الاتجاهين.

الوظائــف ذات المســتوى الأدنــى: هــي الوظائف التي تظهر فــي الجزء الأيمن من مخطط فاســت (FAST)، والجزء السفلي من شجرة فاســت (FAST). تتعامل تلك الوظائف بشكل عام مع التفاصيل الخاصة بكيفية إنجاز كل وظيفة سابقة.

الوظيفة الســابقة: تأتي الوظيفة الســابقة مباشرة قبل أو إلى يمين الوظيفة التي يتم فحصها وتكون دائماً في مســتوى أعلى في المنطق. تُخبر الوظيفة السابقة دائماً عن لماذا ينبغي أداء الوظيفة التي يتم فحصها.



وظائف المسار الأولي: تُعد جميع الوظائف إلى يمين الوظيفة الأساسية في مخطط فاست (FAST) أو تحت الوظيفة الأساسية في شجرة فاست (FAST) والتي تتوافق مع منطق لماذا - كيف في كلا الاتجاهين، وظائف للمسار الأولي. لا تضمن هذه الوظائف بالضرورة الأداء الموثوق به أو توفير جميع الميزات المقبولة؛ ولكنها تُعد ضرورية إذا تعين تأدية الوظيفة الأساسية بشكل مؤقت أو مستمر على النحو الذي تم تصوُّره.

انتحال الأدوار: يتصور الشخص بشكل حدسي أو متعمد عندما يقوم بانتحال الأدوار في الإبداع الخاص بفاست (FAST) على سؤال حول الوظيفة بأنه أو بأنها جزيء أو قطعة أو عنصر أو شخص أو في أي حالة يمكنه أو يمكنها تصوُّر الإجابة ذهنياً.

الوظيفة اللاحقة: تأتي مباشرة إلى يمين الوظيفة التي يتم فحصها. تُخبر دائماً عن كيفية أو إمكانية تنفيذها أو الكيفية التي يُمكن أن تُساعد على إنجاز الوظيفة التي يتم فحصها.

الوظيفة المساندة: هي الوظيفة التي تُساعد وظيفة أخرى على أداء مهمتها بشكل فعَّال وموثوق. يمكن أن تُعد الوظيفة التي تحل مشكلة ناتجة عن الطريقة المختارة لأداء وظيفة أخرى. يتعين على الوظائف المساندة غالباً أن تُحقق المستوى المطلوب من الموثوقية والقبول.

عدم الإفصاح عن الطريقة: هي طريقة لتغيير اسم الوظيفة بحيث لا تكشف عن الطريقة الحالية الموضَّحة ضمن الاسم الخاص بها. يميل ذلك إلى توسيع مدارك الشخص للموضوع ونقل تفكيره أو تفكيرها إلى مجالات جديدة لم تكن لتؤخذ في الاعتبار.

الوظيفة السببية: تكون دائماً في مستوى منطقي واحد أعلى وبمقدار مسافة تبويب واحدة إلى يمين الوظيفة الكيفية في شجرة فاست (FAST)، وتكون دائماً إلى اليسار مباشرة للوظيفة الكيفية في مخطط فاست (FAST). تصف الوظيفة السببية السبب الضروري من إنجاز المهمة وتؤدي إلى ظهور الوظيفة الكيفية إلى حيز الوجود.

منطق لماذا - كيف: هو المنطق الذي يُوسِّع فهم الشخص ويُعزز التواصل بين المشاركين. إنه إجراء متواصل لطرح الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف لكل



وظيفة تظهر عندما يتم إنشـــاء مخطط فاســـت (FAST) أو شجرة فاست (FAST). ينبغي مواصلة الإجراء إلـــى أن يتم التَّوصل إلى اتفاق جماعي ويكون المنطق صحيحاً في كلا الاتجاهين.

منطق لماذا: (١) يُســـتخدم لاستكشاف الوظائف ذات المستوى الأعلى في محاولة لتوســـيع الفهم لموضوع معين. عندما تُســـتخدم هذه الطريقة، فـــإن جميع الإجابات المحتملة تُســـجَّل على شكل وظائف. يمكن أن تكون هذه الإجابات على عدة مستويات منطقية أعلى الوظيفة التي يتم فحصها. تُســـتخدم الأســـئلة المنطقية ذات المســـتوى الأعلى وكذلك الأســـئلة المنطقية الخاصة بلماذا لتحقيق ذلك. (٢) تُســـتخدم كذلك للتَّحقق من ما إذا كانت الوظيفة الكيفية هي الإجابة الصحيحة لسؤال المنطق الخاص بكيف للوظيفة السببية.

أسئلة مثيرة للفكر:

سؤال التحقيق الخاص بالوظيفة الأساسية:

١- إذا لم يتعيَّن تنفيذ **هذه الوظيفة**، هل لا يزال يتعيَّن إنجاز أو تنفيذ أي من الوظائف الأخرى؟

أسئلة المنطق ذات المستوى الأعلى:

٢- لماذا من الضروري أداء **هذه الوظيفة**؟

٣- ما الوظيفة ذات المستوى الأعلى التي جعلت **هذه الوظيفة** تظهر إلى حيز الوجود؟

٤- ما الذي يُحاول تحقيقه في الواقع عندما يتم تنفيذ **هذه الوظيفة**؟

أسئلة المنطق الخاصة بكيف أيضاً:

٥- كيف يمكن أيضاً إنجاز أو تنفيذ **هذه الوظيفة**؟

أسئلة المنطق الخاصة بكيف:

٦- كيف يتم في الواقع أداء أو اقتراح أداء **هذه الوظيفة**؟

يتم طرح هذا الســـؤال للوظيفة الســـببية ويجب أن يُسفر عن وظيفة كيفية واحدة على الأقل على أنها إجابة للسؤال.



السؤال الخاص بالوظيفة المساندة:

٧- عندما/إذا يتم أداء هذه الوظيفة، ما الوظائف الأخرى التي يجب أداؤها؟

يتم طرح هذا السؤال لجميع وظائف المسار الأولي للكشف عما إذا كان ينبغي إضافة أي من الوظائف المساندة إلى مخطط المنطق. تحتوي الوظائف الثانوية على وظائف مساندة أيضاً.

أسئلة التحقيق:

٨- هل تساعد الوظيفة الكيفية هذه وظيفتها السببية؟

٩- إذا تم إنجاز هذه الوظيفة الكيفية، هل ستساعد وظيفتها السببية؟

إن إجابة «نعم» للسؤال الأول تُحقِّق المنطق. عندما يكون هناك شك، يتم طرح السؤال الثاني والذي ينبغي أن يعطي إجابة «نعم» أيضاً لتحقيق المنطق. تشير إجابة «لا» لأي من السؤالين إلى أن الوظيفة الكيفية هي عبارة عن وظيفة مساندة للوظيفة السببية.

سؤال المنطق الخاص بعندما/إذا (هو السؤال نفسه الخاص بالوظيفة المساندة):

١٠- عندما/إذا يتم أداء هذه الوظيفة، ما الوظائف الأخرى التي يجب أداؤها؟

الأسئلة المنطقية الخاصة بلماذا - كيف:

١١- لماذا يجب أداء هذه الوظيفة؟

١٢- كيف يتم في الواقع أداء أو اقتراح أداء هذه الوظيفة؟

الأسئلة المنطقية الخاصة بـ (لماذا)

١٣- لماذا من الضروري أداء هذه الوظيفة؟

١٤- لماذا يجب أداء هذه الوظيفة؟



المترجم في سطور

د. م. عبدالرحمن بن إبراهيم بن عبدالله بن عمار

أستاذ هندسة وإدارة التشييد المساعد

المؤهل العلمي:

- دكتوراه في الهندسة المدنية والبيئية من جامعة ويسكانسون - ماديسون بالولايات المتحدة الأمريكية.

الوظيفة الحالية:

- أستاذ مساعد بكلية العمارة والتخطيط بجامعة الملك سعود، ومساعد وكيل الجامعة للمشاريع لشؤون التشغيل.

أبرز الأعمال العلمية:

- Profitability of Electrical Contractors Using Financial and Economical Data: The Effect of Company's Size (Dissertation), January, 2001.
- Indicator Variables Model of the Firm's Size-Profitability Relationship of Electrical Contractors Using Financial and Economical Data, Journal of Construction Engineering and Management, April, 2003.
- ندوة أعمال التشغيل والصيانة التعاقدية والذاتية في الأجهزة الحكومية: المشكلات والحلول، معهد الإدارة العامة (٢٠٠٦).
- واقع أعمال التشغيل والصيانة الذاتية والتعاقدية في الأجهزة الحكومية في المملكة العربية السعودية، مركز البحوث، معهد الإدارة العامة (٢٠٠٨)
- The Relationship Between Business Sector and Maintenance Contract(s): a Comparison Between the cities of Riyadh and Salem (The Journal of King Saud University, March, 2010).
- إعداد حقيبة تدريبية لبرنامج برمجة المشروعات الهندسية، معهد الإدارة العامة، ١٤٢٤هـ.
- إعداد حقيبة تدريبية لبرنامج حلقة الهندسة القيمية، معهد الإدارة العامة، ١٤٣١هـ.
- إعداد حقيبة تدريبية لبرنامج الهندسة القيمية، معهد الإدارة العامة، ١٤٣٢هـ.
- إعداد حقيبة تدريبية لبرنامج إعداد التقارير الهندسية، معهد الإدارة العامة، ١٤٣٣هـ.
- مراجعة العديد من الحقائب التدريبية في معهد الإدارة العامة.



أبرز الخبرات العملية:

- الوكيل المساعد للمشاريع لشؤون التشغيل بجامعة الملك سعود.
- التدريس في مجال الهندسة المعمارية وهندسة وإدارة التشييد بجامعة الملك سعود.
- المقرر الرئيس للجنة شؤون الدراسات العليا.
- التدريب في مجال هندسة وإدراة المشاريع بمعهد الإدارة العامة.
- العمل أستاذاً زائراً بجامعة أوريقون ستيت بكورفالس بالولايات المتحدة الأمريكية ٢٠٠٧م – ٢٠٠٨م.
- العمل منسقاً لقطاع البرامج الهندسية لمدة سنتين بمعهد الإدارة العامة.
- العمل باحثاً مساعداً في جامعة وسكانسون – ماديسون أثناء دراسة الدكتوراه ١٩٩٨م – ٢٠٠١م.





مراجع الترجمة في سطور

د. م. رائد بن محمد عثمان

المؤهل العلمي:

- دكتوراه العلوم، الإدارة الهندسية، جامعة جورج واشنطن، الولايات المتحدة الأمريكية ٢٠٠٥م.

الوظيفة الحالية:

- مدير إدارة المشاريع، معهد الإدارة العامة، الرياض.

الأنشطة العلمية والعملية:

- عضوية العديد من اللجان بالمعهد مثل: هيئة تحرير مجلة "الإدارة العامة"، ولجنة البحوث، ولجنة مناقصات المشاريع، ولجنة تقييم المشاريع، ولجنة اختيار المكاتب الاستشارية.
- المشاركة في العديد من المحافل، وورش العمل، والندوات المهنية محلياً ودولياً.
- تنظيم "مؤتمر النقل العام" و"المؤتمر السعودي للصيانة والتشغيل في القطاعات الحكومية".
- المشاركة في نشاط التدريب بالمعهد في مجال البرامج الهندسية.
- تصميم وتطوير عدد من البرامج التدريبية في مجال الهندسة وإدارة المشاريع.
- إدارة كافة مشاريع البناء الخاصة بمعهد الإدارة العامة والأنشطة المرتبطة بها في الرياض وجدة والدمام.
- العمل مديرا لإدارة البرامج الهندسية في معهد الإدارة العامة بالرياض.
- العمل مستشاراً غير متفرغ لدى بعض الجهات.
- المشاركة في تأسيس فرع إدارة المشاريع بالغرفة التجارية الصناعية بجدة.
- المشاركة في مشاريع الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض.
- المشاركة في تصميم ورسم مخططات لعدة مشاريع.



تصميم وإخراج وطباعة

الإدارة العامة للطباعة والنشر بمعهد الإدارة العامة - ١٤٣٦هـ



فاست
الإبداع والابتكار
تحسين الإجراءات وتطوير المنتج
والحل السريع للمشكلات المعقدة

تأليف: تشارلز و. بايذاوي

هذا الكتاب

يقـدِّم إجراءات فاست (FAST) ويوحِّد الطريقة لإنشاء مخططاته وكذلك شجرة الوظيفة الخاصة بـه. كانـت نتيجة هذا العمل أن أصبح مؤلف الكتاب، تشارلز بايـذاوي، أول شخص يُمنح جائزة مايلز من الجمعية الأمريكية لمهندسي القيمة تقديراً لعمله في تحسين (تحليل/هندسة) القيمة.

لقـد استخدمت بعض الأفكار الأساسية الخاصـة بمنهج فاست الإبداعي في جميع أنحاء العالم عن طريـق مئـات الأشخاص الذين حققوا نجاحاً كبيراً. وعندمـا رأى المؤلف كيف يُطبق منهجه، أدرك أن بعض أفكاره الأساسية لم تُوضح بالكامل أو تُفهم. ولهذا فقد قام بعرض وشرح هذه الأفكار بقدر كبير من التفصيل في هذا الكتاب لكي يتمكن الجميع من فهم تلك الأفكار وتطبيقها.

وفي هـذا الكتـاب، يقـدِّم المؤلف أساسيـات تحليل القيمة، ويطـرح أسئلته المثيرة للفكـر والتي تعزز التفكيـر المنطقي وانتحال الأدوار بشكل حدسـي. إضافة إلى ذلك، فإن هذه الأسئلة تساعد على إنشاء مخططـات المنطـق الوظيفي وتعرض رؤى إضافيـة لمناهج تفكيره والتي تجعل هـذا الكتاب نصاً نفيساً للدروس الخاصة بالإبداع، بالإضافـة إلى الحالات الإبداعية الفردية. وتتيح شجرة الوظيفة لكثير من النـاس ممـن يعملون في مواقع جغرافية مختلفة - وباستخـدام الحاسب الآلي والبريد الإلكتروني - أن يعملوا سوياً لإنشاء الوظائف المطلوبة للتحليل وأن يولدوا الحلول الإبداعية للمشكلات.

إن هـذا الكتـاب يجمع أفكار المؤلف بحيث تستطيع تعلمها من المصدر الأصلي وأنت تتابع العديد من الأمثلة خطوة بخطوة، ولديك الفرصة أن تكون أول من يتعلمها.



تصميم وإخراج وطباعة الإدارة العامة للطباعة والنشر - معهد الإدارة العامة ١٤٣٦هـ